BlowerDoor Handbuch

NEU
BlowerDoor
WiFi

BlowerDoor GmbH
MessSysteme für Luftdichtheit

BlowerDoor Standard

Minneapolis BlowerDoor
Modell 4.1 mit DG-700
TECTITE Express 4.1

TEC
The Energy Conservatory

Minneapolis BlowerDoor
hergestellt von The Energy Conservatory, Minneapolis, MN, USA

BlowerDoor GmbH
MessSysteme für Luftdichtheit

Generalvertretung Europa, Springe-Eldagsen, Deutschland

BlowerDoor® ist eine geschützte Marke der BlowerDoor GmbH.

Impressum

Herausgeber:

BlowerDoor GmbH
MessSysteme für Luftdichtheit
Zum Energie- und Umweltzentrum 1
D-31832 Springe-Eldagsen

Telefon +49 (0) 50 44 / 975 -40
Telefax +49 (0) 50 44 / 975 -44
info@blowerdoor.de
www.blowerdoor.de

Das Werk einschließlich aller Abbildungen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronische Systeme.

Inhalt

Sicherheitshinweise **5**

1 Einleitung **7**

1.1 Das BlowerDoor MessSystem 7

1.2 Anwendungsbereiche 8

2 Installation **9**

2.1 Systemvoraussetzungen 9

2.2 Installation der Software TECTITE Express 9

2.3 Installation des Differenzdruckmessgerätes DG-700 10

2.3.1 Installation des DG-700 für den Anschluss über die USB-Schnittstelle 11

2.3.2 Installation des DG-700 für den drahtlosen Anschluss 12

2.3.3 Überprüfung, ob TECTITE Express das DG-700 erkennt 17

2.4 Excel-Vorlage zum Prüfbericht nach EN 13829 kopieren 18

3 Aufbau des BlowerDoor MessSystems **19**

3.1 Einzelteile des BlowerDoor MessSystems 19

3.2 Aufbau des BlowerDoor MessSystems 21

3.2.1 Verlegung des Außenschlauches zur Messung der Gebäudedruckdifferenz 22

3.2.2 Einbau von BlowerDoor Rahmen und Plane 22

3.2.3 Einbau des BlowerDoor Gebläses, der Blenden und des Drehzahlreglers 27

3.2.4 Anschluss der Schläuche an BlowerDoor Plane und Messgebläse 31

3.3 Aufbau und Anschluss des Differenzdruckmessgerätes DG-700 32

3.3.1 Das DG-700 32

3.3.2 Stromversorgung des DG-700 33

3.3.3 Anschluss des DG-700 an den Drehzahlregler ... 33
3.3.4 Anschluss der Schläuche an das DG-700 ... 34
3.3.5 Anschluss des DG-700 an den Laptop ... 35
3.4 Übersicht Messaufbau bei Unter- und Überdruck ... 36
3.4.1 Übersicht Unterdruckmessung ... 36
3.4.2 Übersicht Überdruckmessung ... 37

4 Computergesteuerte Messung mit TECTITE Express ... 38
4.1 Leckageortung bei konstantem Unterdruck mit TECTITE Express ... 43
4.2 Aufnahme einer Messreihe nach DIN EN 13829 mit TECTITE Express ... 45
4.2.1 Automatische Messung ... 45
4.2.2 Halbautomatische Messung ... 48

5 Prüfbericht nach DIN EN 13829 erstellen (Excel-Vorlage) ... 50

6 Leckageortung und automatische 1-Punkt-Messung mit der Tempomatfunktion des DG-700 (ohne Laptop) ... 53
6.1 Ablauf der Messung ... 54
6.2 Hinweise zur DG-700-Anzeige ... 57

Anhang A: Technische Daten der Minneapolis BlowerDoor ... 59

Anhang B: Kalibrierung, Wartung und Störungen ... 62

Anhang C: Erweiterungsmöglichkeiten des BlowerDoor MessSystems ... 71

Unser Serviceangebot ... 76

Garantieerklärung ... 78

EC-Declaration of Conformity ... 80

Sicherheitshinweise

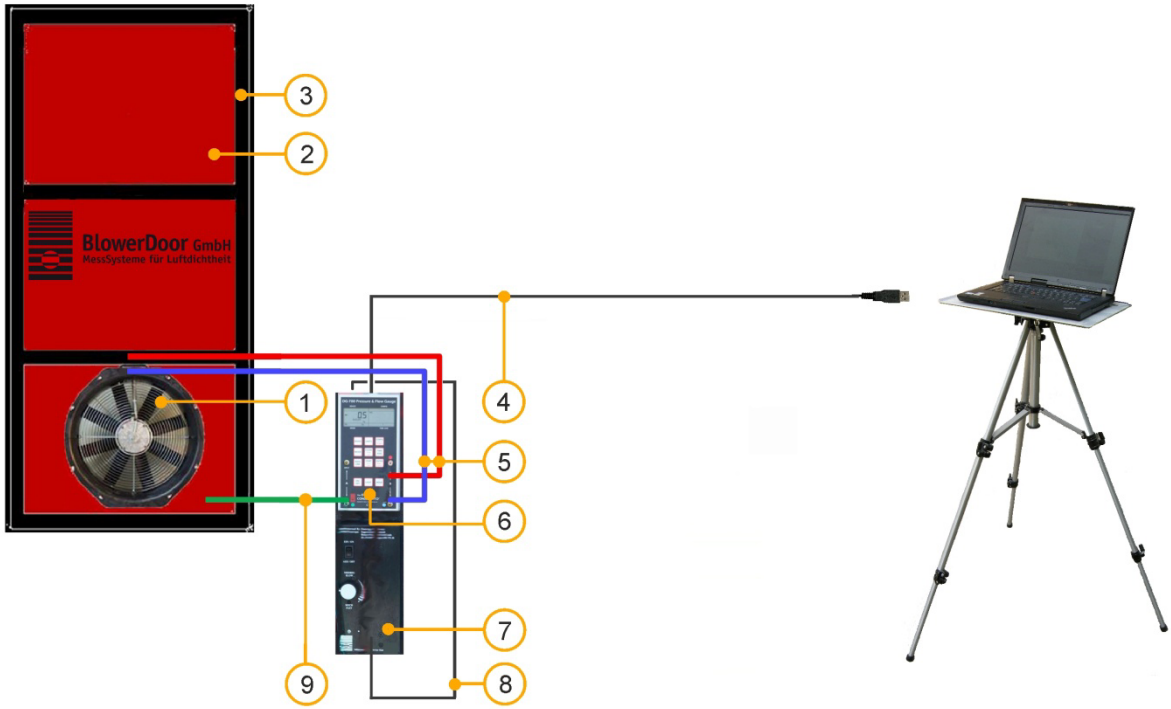
Das BlowerDoor Gebläse immer an einen fachgerecht installierten und geprüften Netzanschluss anschließen. Im Notfall das Stromkabel vom Netz nehmen. Beim Aufbau die nächste verfügbare Stromversorgung benutzen und sicherstellen, dass der Zugang zu dieser frei von störenden Gegenständen ist.

- Vor einer Überprüfung oder Justierung des BlowerDoor Gebläses, am Gebläsemotor, an den Gebläseflügeln oder den elektrischen Komponenten immer den Gerätestecker aus der Buchse am Gebläse ziehen.
- Wird das BlowerDoor Gebläse nicht fachgerecht benutzt und instandgehalten, ist es ein gewaltiges und potentiell gefährliches Gerät. Vor jeder Nutzung das Gebläse sorgfältig überprüfen. Sollten Gebläsegehäuse, -schutzgitter, -flügel, Drehzahlregler oder Kabel beschädigt sein, so darf das Messgebläse nicht eingesetzt werden, bis fachgerechte Reparaturen durchgeführt worden sind. Reparaturen nur von entsprechend geschultem Personal ausführen lassen.
- Beim Auftreten von ungewöhnlichen Geräuschen oder Vibrationen das Gebläse anhalten und den Netzstecker ziehen. Lässt sich die Ursache der Unregelmäßigkeiten nicht feststellen, kontaktieren Sie den Hersteller / Vertrieb. Die Gebläseflügel müssen ausreichend Abstand zum Gehäuse und zum Schutzgitter haben. Überprüfen Sie, ob sich übermäßig viel Staub am Motor angesammelt hat. Staub mit einem Staubsauger absaugen oder mit Druckluft abblasen.
- Menschen, Tiere und Gegenstände während des Betriebs vom Gebläse fernhalten.
- Stecken Sie den Gerätestecker fest in die Buchse am Gebläse und den Netzstecker fest in den Netzanschluss, ansonsten kann sich die Verbindung überhitzen und ein Schaden entstehen.
- Keine ungeerdeten Verbindungen oder Übergangsstecker verwenden. Auf keinen Fall den Erdungsstift entfernen oder verändern. Nur zugelassene und geprüfte Elektroanschlüsse und -verbindungen verwenden. Bei Einsatz eines Verlängerungskabels ein Kabel mit einem Aderquerschnitt von mindestens 1,5 mm² (z. B. Typ H07 RRF) benutzen.
- Das BlowerDoor Gebläse nicht anschalten, wenn der Motor, Drehzahlregler oder eine elektrische Verbindung nass sind.
- Bei Langzeitbetrieb, z. B. bei der Leckageortung mit laufendem Messgebläse, möglichst eine Blende einsetzen. So wird der Gebläsemotor fachgerecht gekühlt und vor allem bei warmem Wetter vor Überhitzung geschützt.

- Der Motor ist mit einer Überhitzungssicherung ausgestattet. Schaltet sich der Motor ab, den Drehzahlregler ausschalten, damit das Gebläse nach dem Abkühlen nicht unerwartet anläuft.
- Vor der Verbindung des Drehzahlreglers mit dem Messgebläse sicherstellen, dass der Kippschalter des Reglers auf null steht und der Drehknopf bis zum Anschlag nach links (gegen den Uhrzeigersinn) gedreht ist.
- In nächster Nähe zum bei hohen Geschwindigkeiten laufenden Gebläse Gehörschutz tragen.
- Um einen zu hohen Druckaufbau zu vermeiden, jede BlowerDoor Messung mit einer kleinen Blende, üblicherweise mit Blende C, beginnen.
- Während des Luftdichtheitstests lasten bis zu 5 kg/m^2 auf der Gebäudehülle und dem BlowerDoor Einbaurahmen. Den Einbaurahmen daher fachgerecht einspannen, damit er sich nicht aus dem Türrahmen löst. Lockert sich der Einbaurahmen bei steigendem Druck, muss er erneut eingespannt werden. Bei sachgemäßer Installation hält der Einbaurahmen problemlos einem Druck von bis zu 100 Pascal stand.
- Im Abstand von 1 bis 2 Metern zum BlowerDoor Gebläse dürfen sich keine Hindernisse befinden, die den Luftstrom in das oder aus dem Gebläse stören könnten. An den Gebläseseiten ebenfalls einen Mindestabstand von 30 cm zum Gebläseeinlass einhalten. Bei der Bedienung empfiehlt es sich, nicht vor dem Gebläse, sondern an der Gebläseseite zu stehen, um den Luftstrom nicht zu behindern.
- Offene Feuer/Flammen in Heizungskesseln, Kaminen und Öfen müssen vor Beginn der Messung vollständig erloschen sein. Offene Verbrennungsprozesse während der Messung stellen eine potentielle Brandgefahr dar. Es besteht zudem das Sicherheitsrisiko, dass das Gebläse Rauch oder andere Verbrennungsprodukte in das Gebäudeinnere saugt. Kamine, die über einen gemeinsamen Schornstein mit dem Testbereich verfügen, dürfen während der Messung nicht benutzt werden.
- Wird das BlowerDoor MessSystem in anderer als in diesem Dokument oder im Handbuch für das BlowerDoor MessSystem empfohlenen Weise eingesetzt, greifen die Sicherheitsmaßnahmen für das Gerät eventuell nicht.

1 Einleitung

1.1 Das BlowerDoor MessSystem



1 BlowerDoor Messgebläse
2 BlowerDoor Plane Normalgröße
3 BlowerDoor Einbaurahmen Normalgröße
4 USB-Kabel [Verbindung DG-700 – Laptop]
5 Schlauchsatz [Verbindung Messgebläse – DG-700, rot und blau (3 m)]
6 Druckmessgerät DG-700
7 Drehzahlregler
8 Klinkenkabel [Verbindung Regler – DG-700]
9 Schlauchsatz [Aufnahme Außendruck, innen grün (3 m), außen transparent (10 m)]

Abb. 1.1: Schematischer Aufbau des BlowerDoor MessSystems

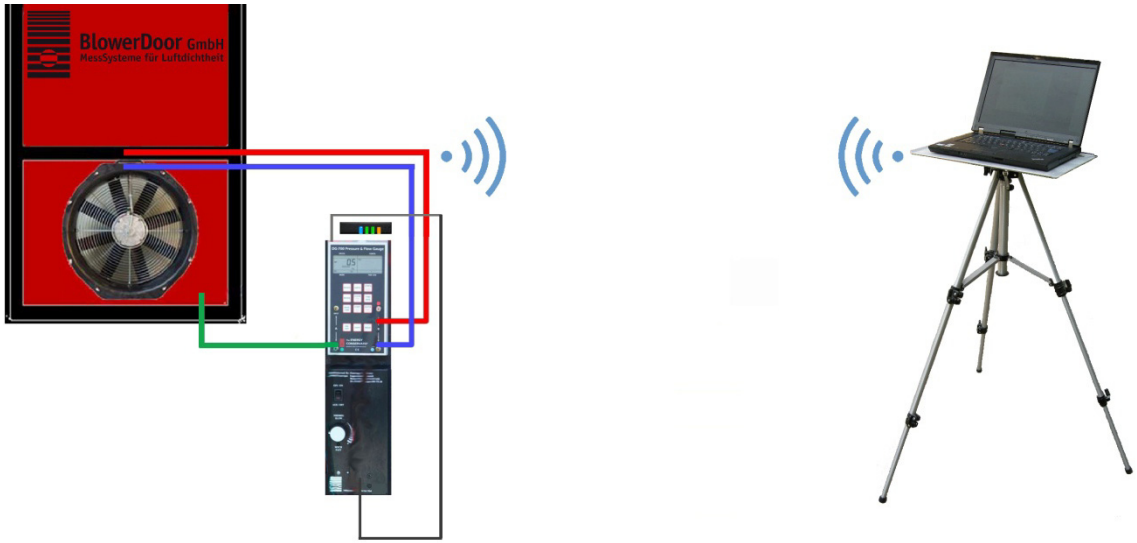


Abb. 1.2: WiFi-Verbindung zwischen DG-700 und Rechner: Mit dem optionalen Zubehör TEC WiFi Link ist eine drahtlose Verbindung möglich.

1.2 Anwendungsbereiche

Mit dem BlowerDoor MessSystem kann die Luftdichtheit von Gebäuden zerstörungsfrei überprüft und gemessen werden.

Typische Anwendungsgebiete sind:

- Ermittlung der Luftdichtheit bzw. Luftdurchlässigkeit von Neubauten sowie renovierten Altbauten und Vergleich mit den gesetzlichen Anforderungen (z.B. der Energieeinsparverordnung)
- Baubegleitende Leckageortung zur Qualitätssicherung der Luftdichtheitsebene in Neubauten (Einfamilienhäuser, Wohnungen, Kindergärten, Sporthallen, etc.)
- Bestandsaufnahme der Undichtheiten in Altbauten vor der Renovierung zur gezielten Verbesserung und Überprüfung der Sanierungsmaßnahmen.
- Qualitätssicherung und Luftdichtheitsmessung in Passivhäusern
- Sondermessungen z. B. für Reinräume (Operationssäle, Labore), Brandschutz (Ermittlung von Löschgashaltezeiten) etc.

2 Installation

2.1 Systemvoraussetzungen

Betriebssystem

Software und Treiber sind auf den Vollversionen der folgenden Betriebssysteme lauffähig:

- Windows XP
- Windows Vista
- Windows 7
- Windows 8

Rechner

Für ein flüssiges Arbeiten mit der Software benötigen Sie einen Laptop oder Computer mit folgenden Mindestanforderungen:

- Pentium 233-MHZ-Prozessor
- 512 MB Arbeitsspeicher
- CD-ROM- oder DVD-ROM-Laufwerk
- USB- oder RS232-Schnittstelle

Programme

Optional: Zur Erstellung eines benutzerspezifischen Prüfberichtes:

- Excel 2000 oder neuer

2.2 Installation der Software TECTITE Express

Die Software **TECTITE Express** ist das Steuerprogramm, mit dem Sie über einen Rechner (z. B. Laptop) das BlowerDoor MessSystem ansteuern und automatische BlowerDoor Messungen durchführen können. Die Software muss installiert werden.

Für die automatische BlowerDoor Messung muss außer der Software TECTITE Express auch das Differenzdruckmessgerät DG-700 installiert werden (siehe Kapitel 2.3).

Die Softwareinstallation erfolgt in folgenden Schritten:

- Legen Sie die Installations-CD für „TECTITE Express“ in das Laufwerk des Computers ein.
- Öffnen Sie die CD über den Explorer und starten Sie die Installation des Programms durch einen Doppelklick auf die Datei „**TECTITE Express Deutsch *Version* Setup.exe**“
- Anschließend folgen Sie den Anweisungen des Installationsprogramms.
- Entfernen Sie nach Beendigung der Installation die CD.

Hinweis:
Im Anschluss an die Installation von TECTITE Express folgt die Installation des TEC PDF Writers, der für die Bereitstellung eines druckfähigen Messprotokolls benötigt wird.

Nach der vollständigen Installation können Sie das Programm TECTITE Express über das Icon auf dem Desktop starten.

Beispielmessung

Auf der CD „TECTITE Express“ befinden sich eine Beispielmessung für BlowerDoor Standard (mit Modell 4 Gebläse) sowie eine Beispielmessung für BlowerDoor MiniFan (mit DuctBlaster B Gebläse) jeweils mit der Endung **.bld**. Diese Dateien können Sie über das geöffnete Steuerprogramm TECTITE Express einlesen und daran arbeiten. Es ist dabei nicht notwendig, die Messgeräte aufzubauen oder anzuschließen.

Weitere Informationen zur Nutzung des Programmes finden Sie in Kapitel 4.

2.3 Installation des Differenzdruckmessgerätes DG-700

Es gibt drei Möglichkeiten, Ihr DG-700 Messgerät an Ihren Laptop anzuschließen, um die für die automatische Messung mit TECTITE Express notwendige Zweiwege-Kommunikationsverbindung herzustellen:

- Verbinden Sie den Mini-USB-Port am DG-700 mit dem Standard-USB-Port an Ihrem Laptop. (***Hinweis**:* Einige ältere DG-700 Geräte verfügen über keinen Mini-USB-Port.)
- Installieren Sie einen TEC WiFi Link an der 9-poligen RS232-Schnittstelle am DG-700 und stellen Sie die Verbindung zu Ihrem Laptop kabellos her.
- Verbinden Sie das DG-700 seriell über die 9-polige RS232-Schnittstelle an Ihrem Computer.

Hinweis:
Installieren Sie in jedem Fall zunächst das DG-700 über die USB-Schnittstelle (siehe Kap. 2.3.1). Anschließend können Sie – wenn gewünscht – den Anschluss über den TEC WiFi Link vornehmen (siehe Kap. 2.3.2). Prüfen Sie nach jeder Installation, ob TECTITE Express das DG-700 erkennt (siehe Kap. 2.3.3).

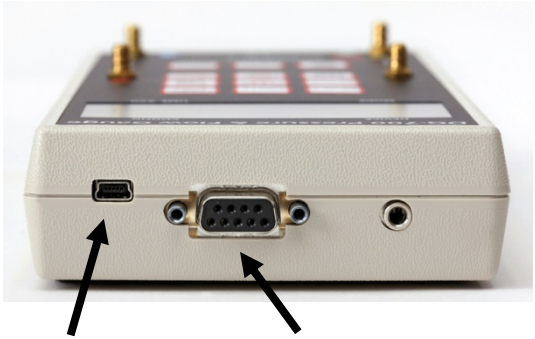


Abb. 2.1: DG-700 mit USB- sowie RS232-Anschluss

Anschlüsse des DG-700

Die Kommunikationsschnittstellen dienen zur Herstellung einer Steuerungsverbindung zwischen dem Prüfgerät und dem Computer.

Links: Der USB-Anschluss wird normalerweise mit dem BlowerDoor Standard MessSystem mit nur einem Gebläse verwendet.

Mitte: Die 9-polige RS232-Schnittstelle wird für den Anschluss des TEC WiFi Link genutzt. Außerdem wird sie bei der Ansteuerung mehrerer Gebläse (BlowerDoor MultipleFan) gebraucht, um größere Distanzen zwischen dem Messgerät und dem Computer zu überbrücken.

Der angeschlossene Computer muss die Anforderungen der IEC 60950-1 einhalten oder äquivalenten Normen zu Sicherheitsanforderungen an isolierte Datenschnittstellen genügen.

2.3.1 Installation des DG-700 für den Anschluss über die USB-Schnittstelle

Damit der Computer das Differenzdruckmessgerät DG-700 mit USB-Anschluss erkennt, muss ein Treiber für den USB-Anschluss installiert werden.

Zur Installation wird folgendes benötigt:

- Treiber-CD für den USB-Anschluss des DG-700
  „USB Drivers for DG-500 and DG-700 Digital Pressure Gauges“
- DG-700 mit USB-Anschluss
- USB-Kabel (USB-A-Stecker auf Mini-USB-B-Stecker)

Die Installation erfolgt in folgenden Schritten:

- Legen Sie die Installations-CD mit dem Namen ***„USB Drivers for DG-500 and DG-700 Digital Pressure Gauges“*** in das Laufwerk des Computers ein.
- Nach dem Schließen des CD-Fachs startet der Computer automatisch die Installation des Treibers. Falls dies nicht geschieht, auf der CD die Datei ***„autoinstall.bat“*** starten.
- Es öffnet sich ein DOS-Fenster (schwarzes Fenster) mit Informationen zum Installationsvorgang. Dieser Vorgang wird abgeschlossen, wenn im Fenster der Hinweis erscheint „Drücken Sie eine beliebige Taste“ auf der Tastatur.
- Das Fenster wird nach dem Drücken einer beliebigen Taste geschlossen.
- Schließen Sie danach das USB Kabel an den Rechner (größerer Stecker „USB A“) und an das DG-700 (kleinerer Stecker „Mini-USB B“) an.
- Der Computer findet das Messgerät, beendet die Installation und zeigt den Hinweis an, dass die neue Hardware verwendet werden kann.
- Der Installationsvorgang ist abgeschlossen und die CD kann entfernt werden.

2.3.2 Installation des DG-700 für den drahtlosen Anschluss

Voraussetzung: Zubehör TEC WiFi Link

Abb. 2.2

Abb. 2.3

1. **Stecken Sie den TEC WiFi Link auf die serielle Schnittstelle des DG-700.** Ziehen Sie beiden Feststellschrauben am TEC WiFi Link fest.

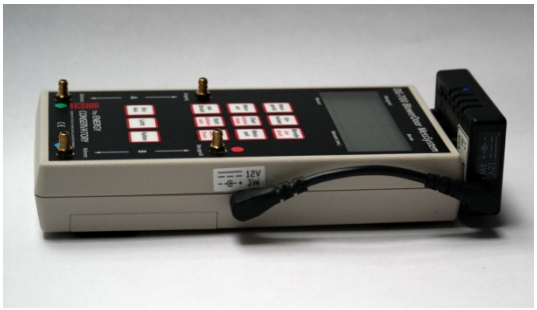


Abb. 2.4: DG-700 mit TEC WiFi Link

2. **Bringen Sie das Stromüberbrückungskabel zwischen dem TEC WiFi Link und dem DG-700 an.** Die blaue Kontrollleuchte Nr. 1 am TEC WiFi Link zeigt an, dass der TEC WiFi Link mit Strom versorgt wird.

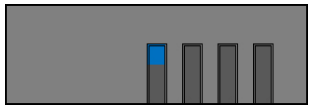


Abb. 2.5

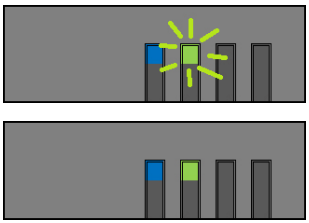


Abb. 2.6

3. **Schalten Sie das DG-700 über die Taste *Ein-/Aus* ein.**
Die grüne Kontrollleuchte Nr. 2 am TEC WiFi Link blinkt zunächst. Sobald sie konstant leuchtet, ist ein Zugriff (Wireless Access Point) auf das vom TEC WiFi Link bereitgestellte kabellose Netzwerk möglich.

   Solange diese grüne Kontrollleuchte Nr. 2 leuchtet, ist eine manuelle Bedienung über die Tasten des DG-700 nicht mehr möglich, sondern das Messgerät ist betriebsbereit für die Fernsteuerung über TECTITE Express bzw. iTEC-700.

   Die Anzeige des DG-700 bleibt an, es sei denn sie wird über TECTITE Express ausgeschaltet.

<u>Blinkt</u> die Kontrolleuchte Nr. 2 <u>dauerhaft</u>, befindet sich der TEC WiFi Link im Router Modus (siehe Abschnitt „Betriebsmodi des TEC WiFi Link“, Seite 15). Soll der TEC WiFi Link direkt (ohne Router) mit dem Laptop verbunden werden, muss er in den AP Direktverbindungsmodus umgeschaltet werden. Zum Umstellen halten Sie 5 Sekunden lang den Schalter A am TEC WiFi Link gedrückt. Alle vier Leuchten blinken nach erfolgreicher Umstellung kurz auf. Jetzt kann der Laptop direkt mit dem TEC WiFi Link verbunden werden.

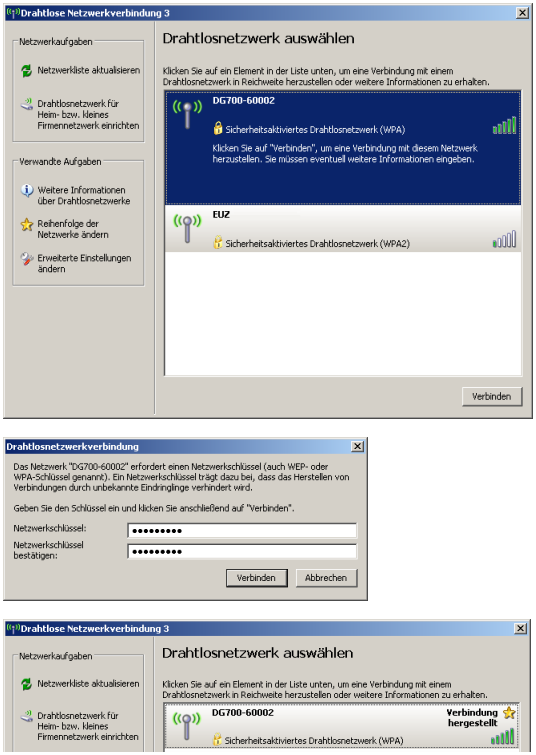

Drahtlose Netzwerkverbindung 3
Netzwerkaufgaben
Netzwerkliste aktualisieren
Drahtlosnetzwerk für Heim- bzw. kleines Firmennetzwerk einrichten
Verwandte Aufgaben
Weitere Informationen über Drahtlosnetzwerke
Reihenfolge der Netzwerke ändern
Erweiterte Einstellungen ändern
Drahtlosnetzwerk auswählen
Klicken Sie auf ein Element in der Liste unten, um eine Verbindung mit einem Drahtlosnetzwerk in Reichweite herzustellen oder weitere Informationen zu erhalten.
DG700-60002
Sicherheitsaktiviertes Drahtlosnetzwerk (WPA)
Klicken Sie auf "Verbinden", um eine Verbindung mit diesem Netzwerk herzustellen. Sie müssen eventuell weitere Informationen eingeben.
EUZ
Sicherheitsaktiviertes Drahtlosnetzwerk (WPA2)
Verbinden
Drahtlosnetzwerkverbindung
Das Netzwerk "DG700-60002" erfordert einen Netzwerkschlüssel (auch WEP- oder WPA-Schlüssel genannt). Ein Netzwerkschlüssel trägt dazu bei, dass das Herstellen von Verbindungen durch unbekannte Eindringlinge verhindert wird.
Geben Sie den Schlüssel ein und klicken Sie anschließend auf "Verbinden".
Netzwerkschlüssel:
Netzwerkschlüssel bestätigen:
Verbinden
Abbrechen
Drahtlose Netzwerkverbindung 3
Netzwerkaufgaben
Netzwerkliste aktualisieren
Drahtlosnetzwerk für Heim- bzw. kleines Firmennetzwerk einrichten
Drahtlosnetzwerk auswählen
Klicken Sie auf ein Element in der Liste unten, um eine Verbindung mit einem Drahtlosnetzwerk in Reichweite herzustellen oder weitere Informationen zu erhalten.
DG700-60002
Verbindung hergestellt
Sicherheitsaktiviertes Drahtlosnetzwerk (WPA)

Abb. 2.7

4. **Wählen Sie auf Ihrem Laptop das TEC WiFi Link Drahtlosnetzwerk aus und verbinden Sie ihn damit.** Das Netzwerk wird „DG700-SN“ genannt (SN steht für die Seriennummer des Druckmessgerätes). Bei der ersten Verbindung mit diesem Netzwerk werden Sie nach einem Passwort gefragt. Geben Sie hier das voreingestellte Passwort ***tecwifi12*** ein.

   Hinweis:
   Ist Ihr Laptop derzeit mit einem anderen Drahtlosnetzwerk verbunden, müssen Sie die Verbindung zu diesem Netzwerk unterbrechen, bevor Sie die Verbindung zum TEC WiFi Link Netzwerk herstellen.
   Das DG-700 muss eingeschaltet sein, damit das TEC WiFi Link Netzwerk auf Ihrem Laptop sichtbar ist.

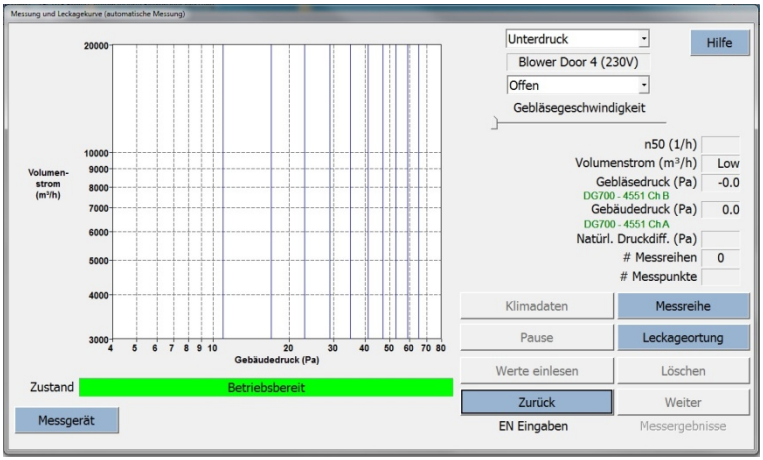


Abb. 2.8

5. **Starten Sie TECTITE Express und stellen Sie die Verbindung zum DG-700 her.**

   Öffnen Sie dafür über das Menü *Datei* eine *Neue Messung* und klicken weiter bis zum Fenster **Messung und Leckageortung**. TECTITE Express beginnt automatisch nach einem Druckmessgerät zu scannen.

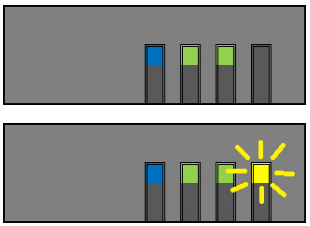


Abb. 2.9

Sobald die Verbindung hergestellt ist, leuchtet die grüne Kontrollleuchte Nr. 3 konstant. Die gelb-flackernde Kontrollleuchte Nr. 4 zeigt an, dass Datenaustausch stattfindet.

Wenn keine Verbindung hergestellt wird, überprüfen Sie die Anschluss-einstellung des DG-700 (siehe Kap. 2.3.3).

Betriebsmodi des TEC WiFi Link

Es gibt zwei Betriebsmodi für den TEC WiFi Link.

1. **AP Direktverbindungsmodus (AP Direct Connect Mode):** Der TEC WiFi Link wird im AP Direktverbindungsmodus geliefert. In diesem Modus bietet der TEC WiFi Link einen drahtlosen Zugriffspunkt (Access Point), mit dem sich Ihr Laptop direkt verbinden lässt. **Dieser Modus empfiehlt sich für die Messung mit einem DG-700.**

   Im AP Direktverbindungsmodus benutzt der TEC WiFi Link beim Erstellen des drahtlosen Zugriffspunkts (Access Point) den Kanal 1 als voreingestellten Netzwerkkanal. Wenn Sie vermuten, dass Sie auf Kanal 1 eine Interferenz haben, gibt es zwei Methoden, um den vom TEC WiFi Link genutzten Netzwerkkanal zu ändern.

Abb. 2.10

- Der Netzwerkkanal lässt sich ändern, indem Sie kurz den Schalter A am TEC WiFi Link drücken. Der aktuelle Netzwerkkanal wird innerhalb der erlaubten Kanalfrequenzen 1 bis 11 um fünf Kanäle hochschalten (z.B. von Kanal 1 auf Kanal 6, Kanal 6 auf Kanal 11 oder von Kanal 11 auf Kanal 5 usw.).
- Es ist auch möglich, den Kanal in TECTITE Express über das Menü ***Optionen/Anschlusseinstellungen…/Suche Anschlüsse und Messgeräte/TEC WiFi Link konfigurieren*** festzulegen.

2. Routermodus (Router Mode): Im Routermodus ist der TEC WiFi Link so konfiguriert, dass ein spezifischer drahtloser Zugangspunkt (Access Point) gesucht wird (z.B. ein Router), zu dem automatisch die Verbindung hergestellt werden soll. Ist die Verbindung zwischen dem Router und dem TEC WiFi Link hergestellt, müssen Sie auch Ihr Laptop mit dem gleichen Router verbinden. Anstelle eines eigenen kann auch ein im Gebäude existierender Router benutzt werden, wenn Sie den Netzwerknamen (SSID) und das Passwort kennen. Der TEC WiFi Link wird über TECTITE Express im Menü ***Optionen/Anschlusseinstellungen…/Suche Anschlüsse und Messgeräte/ TEC WiFi Link konfigurieren*** auf Routermodus eingestellt.

Der Routermodus erlaubt Ihnen

- die effektive WiFi Kommunikationsreichweite zwischen dem DG-700 und dem Laptop zu erweitern. Da sowohl der TEC WiFi Link als auch Ihr Laptop direkt mit dem Router kommuniziert, kann der Router im Gebäude so aufgestellt werden, dass eine größere Distanz zwischen den Geräten erreicht wird.
- Der Routermodus ermöglicht den drahtlosen Anschluss mehrerer DG-700 an den Laptop für die Messung mit mehreren Gebläsen (siehe Handbuch BlowerDoor MultipleFan).

Den TEC WiFi Link vom Routermodus zurück auf den AP Direktverbindungsmodus stellen

- Schalten Sie den TEC WiFi Link und das DG-700 Gerät ein. Halten Sie den Schalter A (siehe Abb. 2.10) am TEC WiFi Link für 5 Sekunden gedrückt. Alle vier Lämpchen blinken nach erfolgreicher Umstellung kurz auf. Anschließend fährt der TEC WiFi Link wieder mit dem voreingestellten Passwort *tecwifi12* im AP Direktverbindungsmodus hoch.
- Der TEC WiFi Link kann auch über TECTITE Express im Menü ***Optionen/ Anschlusseinstellungen…/Suche Anschlüsse und Messgeräte/TEC WiFi Link konfigurieren*** auf AP Direktverbindungsmodus eingestellt werden.

2.3.3 Überprüfung, ob TECTITE Express das DG-700 erkennt

Automatische Messungen, halbautomatische Messungen oder die Nutzung der Tempomatfunktion können erst erfolgen, wenn die dazu notwendige Kommunikationsverbindung zwischen dem Laptop und dem DG-700 hergestellt wurde. Daher empfiehlt es sich, gleich nach der Installation zu überprüfen, ob das DG-700 von Ihrem Laptop erkannt wird.

- Schalten Sie Ihr DG-700 ein.
- Starten Sie für die Überprüfung die Software TECTITE Express.
- Wählen Sie unter dem Menü ***Optionen*** die ***Anschlusseinstellungen…*** aus.
  Das folgende Fenster öffnet sich mit der Voreinstellung ***AUTO SELECT***:

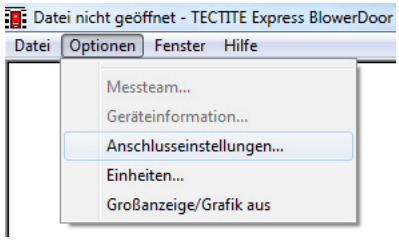


Abb. 2.11

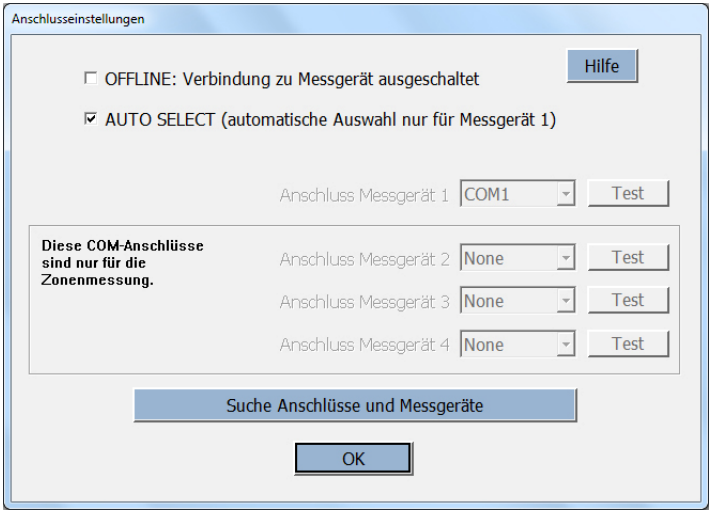


Abb. 2.12

Klicken Sie auf die Schaltfläche ***Suche Anschlüsse und Messgeräte***, um nach allen installierten Kommunikationsschnittstellen und angeschlossenen BlowerDoor Geräten zu suchen. Im sich öffnenden Suchfenster ***Suche Anschlüsse und Messgeräte*** klicken Sie auf ***Start Test*****.** Eine Liste aller auf Ihrem Computer installierten Kommunikationsschnittstellen wird angezeigt. Genauso werden alle BlowerDoor Messgeräte angezeigt, die mit den aufgelisteten Kommunikationsschnittstellen verbunden sind.

Wenn Sie einen TEC WiFi Link benutzen und Ihr Laptop mit dem TEC WiFi Link Netzwerk verbunden ist, bekommen Sie über die Suche auch alle über dieses drahtlose Netzwerk verbundenen Geräte angezeigt.

Information:

- Hauptgerät ist das DG-700, mit dem der Gebäudedruck und der Volumenstrom während der BlowerDoor Messung gemessen wird. Der primäre COM-Anschluss ist die Kommunikations-schnittstelle an Ihrem Computer, über die mit dem Hauptgerät kommuniziert wird.
- Ist ***AUTO SELECT*** im Fenster ***Anschlusseinstellungen*** ausgewählt, kann TECTITE Express automatisch an allen verfügbaren Kommunikationsschnittstellen nach den an Ihrem Computer angeschlossenen BlowerDoor Geräten suchen. Wenn Sie nicht sicher sind, welchen COM-Anschluss Sie benutzen sollen, wählen Sie die AUTO SELECT-Funktion an. TECTITE Express versucht, mit dem ersten gefundenen Gerät eine Kommunikationsverbindung herzustellen. Ist diese Verbindung hergestellt, wird dieses Gerät als das Hauptgerät (Anschluss Messgerät 1) gesehen.

  Wenn Sie den TEC WiFi Link benutzen, um das Hauptgerät (Messgerät 1) kabellos mit Ihrem Computer zu verbinden, müssen Sie ***AUTO SELECT*** anwählen. Kabellose Kommunikation ist nur möglich, wenn das Häkchen bei ***AUTO SELECT*** gesetzt ist.
- Wenn Sie das Häkchen bei ***AUTO SELECT*** entfernen, können Sie einen COM-Anschluss (COM 1 bis COM 256) festlegen.

Hinweis:
Das BlowerDoor Messgerät muss eingeschaltet sein, sonst kann es nicht gefunden werden.

2.4 Excel-Vorlage zum Prüfbericht nach EN 13829 kopieren

Auf der CD „TECTITE Express“ befindet sich eine Excel-Vorlage zur Erstellung eines Prüfberichtes nach der Norm für Luftdurchlässigkeitsmessungen EN 13829.

Diese Datei wird wie folgt auf Ihren Rechner kopiert:

- Legen Sie die CD „TECTITE Express“ in den Computer ein.
- Kopieren Sie die Datei „Vorlage_BlowerDoor_Pruefbericht_*Version*.xlt“ von der CD.
- Fügen Sie die Datei auf Ihrem Computer in ein Verzeichnis ihrer Wahl ein.
- Entfernen Sie die CD.

3 Aufbau des BlowerDoor MessSystems

3.1 Einzelteile des BlowerDoor MessSystems

Abb. 3.1

Transportable BlowerDoor Ausrüstung

bestehend aus dem Gebläse, dem Einbaurahmen in grauer Transporttasche und der Zubehörtasche, die die rote BlowerDoor Plane, das Differenzdruckmessgerät, den Drehzahlregler, das Schlauchset, die Software, die Bedienungsanleitung sowie ggf. das gewählte Leckageortungsgerät enthält.

Abb. 3.2

BlowerDoor Gebläse und Messblenden A bis E.

Beim Einsatz der Blenden weisen die Buchstaben nach oben, so dass die Kabel durch die Aussparung bei Blende C geführt werden.

Messgebläse und Blenden sind mit der Gerätenummer CE XXXX gekennzeichnet. Die Kalibrierung der Blenden ist nur mit dem zugehörigen Gebläse gültig.

Abb. 3.3

BlowerDoor Einbaurahmen

Vier äußere Rahmenstreben:
Zwei kurze für oben und unten (horizontaler Einbau) und zwei längere für die Seiten links und rechts (vertikaler Einbau).

Zwei Innenstreben zur Aussteifung des Rahmes sowie zur Gebläseaufhängung (Strebe mit Klettband).

Abb. 3.4: Enden der äußeren Rahmenstreben

Abb. 3.5: Enden der Innenstreben

Abb. 3.6: Drehzahlregler

Abb. 3.7: Differenzdruck- und Volumenstrommessgerät DG-700 zur automatischen, halbautomtischen sowie manuellen BlowerDoor Messung

Abb. 3.8: TEC WiFi Link

3.2 Aufbau des BlowerDoor MessSystems

Das BlowerDoor MessSystem wird in die Außenhülle des Gebäudes eingebaut. Üblicherweise erfolgt der Einbau in eine Terrassentür im Erdgeschoss (unterstes Geschoss der untersuchten Gebäudehülle), da die Haustür häufig undicht ist und deshalb in die Messung mit einbezogen werden sollte.

Es ist sinnvoll das Gebläse in die Außentür eines größeren Raumes einzubauen, damit der Strömungsverlauf der Luft in das Gebläse hinein oder aus dem Gebläse heraus nicht durch Hindernisse (z.B. Treppenlauf) behindert wird. Ein Abstand von 1,5 m zu Hindernissen auf beiden Seiten vom Gebläse (siehe auch Anhang B) sollte nicht unterschritten werden.

Abb. 3.9

Die Bedienung der BlowerDoor Messgeräte erfolgt im Gebäude. Die komplette BlowerDoor Ausrüstung (Tasche, Rahmen, Gebläse, Laptop, Auftragsakte, Leiter, Kabeltrommel usw.) wird in den gewählten Einbau-Raum des Messobjektes gestellt.

Ein Stromanschluss (220-240 V) muss vorhanden sein (Steckdose oder Kabeltrommel zum Baustromverteiler).

Zur Vorbereitung des Gebäudes werden alle Außentüren und Fenster geschlossen, die Innentüren geöffnet und eventuell provisorische Abdichtungen vorgenommen.

Der Fachverband für Luftdichtheit im Bauwesen (FLiB) e.V. gibt Empfehlungen zur Gebäudepräparation.

3.2.1 Verlegung des Außenschlauches zur Messung der Gebäudedruckdifferenz

Der transparente 10 m-Schlauch zur Messung des Außendrucks für die Gebäudedruckdifferenz (Referenzdruckmessstelle) wird ca. 10 m vom Haus entfernt platziert. An dessen Ende wird ein T-Stück zum Schutz vor direkter Anströmung aufgesteckt.

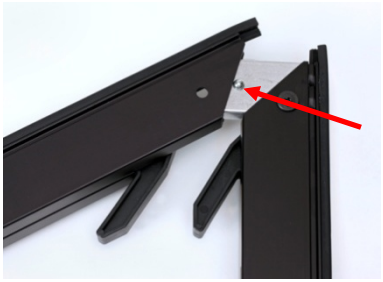
Das andere Ende wird beim Einbau des Rahmens von außen an den grün markierten Anschluss der Plane gesteckt (siehe Abb. 3.15).

Abb. 3.10

3.2.2 Einbau von BlowerDoor Rahmen und Plane

Der Auf- und Einbau des BlowerDoor Rahmens erfolgt im Inneren des Gebäudes.

Die vier äußeren Rahmenstreben werden wie in Abb. 3.3 auf den Boden gelegt, so dass sie ein Rechteck bilden. Die Stellschrauben mit dem Spannhebel weisen nach oben. Die diagonal gegenüberliegenden Enden des Rahmens sind jeweils gleich (entweder mit zwei Schrauben/ Spannhebeln in der Ecke oder ohne Schrauben/Spannhebel).



Die vier äußeren Rahmenstreben werden nun mittels Bajonett-Verschluss zusammengesetzt (Knopf eindrücken, die Rahmenelemente zusammenführen und den Knopf einrasten lassen).

Abb. 3.11

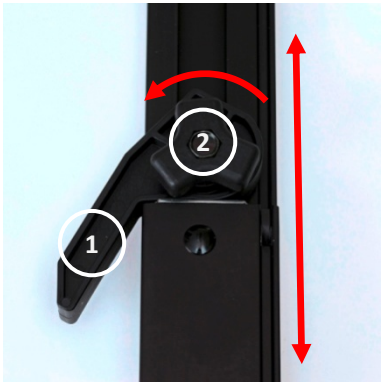


Abb. 3.12

⚠ Die Spannhebel (1) aller Rahmenelemente werden vor dem Betätigen der Stellschrauben (2) geöffnet!

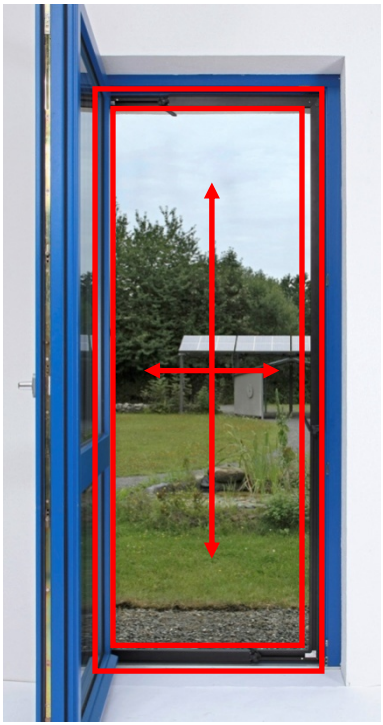


Abb. 3.13

Nachdem alle vier Außenelemente des Alurahmens zusammengesetzt sind, wird der Rahmen auf das ungefähre Türöffnungsmaß eingestellt.

Der Rahmen wird in die Türöffnung gestellt.

Die Rahmenhöhe lässt sich nach dem Lösen der Schrauben an den seitlichen Rahmerstreben variieren. Die Rahmenbreite wird durch das Auseinanderziehen der unteren und oberen horizontalen Außenstrebe eingestellt. Nach dem Einstellen die Stellschrauben wieder anziehen.

Damit noch Platz für den Einbau der Plane bleibt, wird der Rahmen einen Fingerbreit kleiner als die Türöffnung eingestellt.

Abb. 3.14

Breiten Sie die BlowerDoor Plane auf dem Fußboden aus (Innenseite mit Klettbändern oben) und legen Sie den vorbereiteten Einbaurahmen darauf.

Die Plane wird locker um den Rahmen gelegt und mit den Klettbändern als Montagehilfe fixiert.

Abb. 3.15

Bevor Sie das Gebläse in die Öffnung der Plane einsetzen, nicht vergessen, den transparenten Schlauch zur Aufnahme des Außendruckes an den unteren Anschluss der Plane zu stecken.

Achten Sie beim Rahmeneinbau darauf, dass der Schlauch nicht zwischen Türzarge und BlowerDoor Rahmen eingeklemmt wird.

Abb. 3.16

Der Rahmen wird mit der Plane in die Türöffnung gestellt. Mit dem Fuß auf der unteren Strebe und der Hand an der oberen wird zunächst die Stellschraube einer vertikalen Strebe gelöst. Die Strebe wird auseinandergezogen und in die Türöffnung gepresst. Nach Beendigung der Höheneinstellung wird die Stellschraube wieder fixiert. Anschließend wird der Vorgang für die andere Seite wiederholt: Stellschraube lösen, Rahmenelement auseinanderziehen, Stellschraube wieder anziehen.

In Querrichtung wird in gleicher Weise mit den horizontalen Rahmenstreben verfahren.

Abb. 3.17

Abschließend werden alle vier Spannhebel der äußeren Rahmenstreben gespannt. Dadurch klemmt sich der Rahmen in der Türöffnung fest.

Abb. 3.18

Zur zusätzlichen Aussteifung in Querrichtung werden die beiden Innenstreben in die Schlitze der seitlichen Rahmenelemente eingehakt. Die Mittelstrebe mit dem Klettband (zur späteren Fixierung des Gebläses) wird oberhalb des Loches für das Gebläse eingehängt. Die zweite Strebe wird so angebracht, dass eine optimale Aussteifung des Rahmens erzielt wird.

Die Montage verläuft folgendermaßen: Stellschraube lösen, Innenstrebe auseinanderziehen, Enden in seitliche Rahmenelemente einhaken, Stellschraube festdrehen, Spannhebel zum Einspannen umlegen.

Abb. 3.19

Durch Rütteln an der Innenstrebe kann der stabile Einbau geprüft werden. Falls sich die Lage des Rahmens verändert, muss noch mal nachgespannt werden.

Liegt die Stromversorgung außerhalb des Gebäudes, kann jetzt die Kabeltrommel durch die Öffnung für das Gebläse gelegt werden.

3.2.3 Einbau des BlowerDoor Gebläses, der Blenden und des Drehzahlreglers

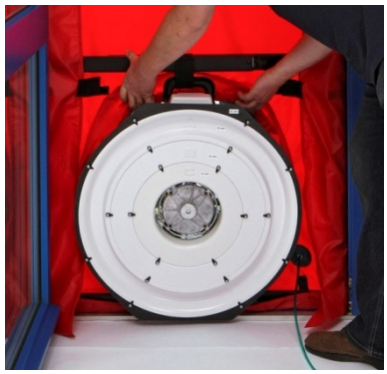


Abb. 3.20

Für eine Unterdruckmessung wird das Gebläse mit der Blendenseite nach innen durch den Gummizug-Kragen gesteckt. Der Gummipuffer auf der Unterseite des Gebläsegehäuses wird auf die untere Außenstrebe gestellt. Der Kragen muss überall möglichst eng am Gebläsegehäuse anliegen.

Abb. 3.21

Das Klettband an der unteren Innenstrebe dient der Lagesicherung des Gebläses in senkrechter Richtung. Es wird durch den Gebläsegriff gezogen und fixiert.

Abb. 3.22

Beginnen Sie die Messung mit den eingesetzten Blenden A, B und C. TECTITE Express weist auf einen ggf. nötigen Blendewechsel hin.

Blendenwechsel

Jede Blende hat einen definierten Messbereich für den Volumenstrom mit der größtmöglichen Genauigkeit (Anhang B.2).

Hinweis:
Bei der **automatischen Aufnahme einer Messreihe** mit TECTITE Express wird auf den Blendenwechsel hingewiesen.

Ist bei der **Leckageortung** die gewählte **Blendenöffnung zu groß**, wird zwar ein Gebäudedruck von z.B. 50 Pa erreicht, aber der Messbereich für diese Blende wird unterschritten. Die Gebäudehülle ist dichter als erwartet und es muss eine kleinere Blende eingesetzt werden.

Ist die gewählte **Blendenöffnung zu klein**, wird die angestrebte Gebäudedruckdifferenz von z.B. 50 Pa bei voller Drehzahl des Gebläses nicht erreicht. In diesem Fall ist die Gebäudehülle undichter als erwartet, und es muss mit der nächst größeren Blende weitergemessen werden.

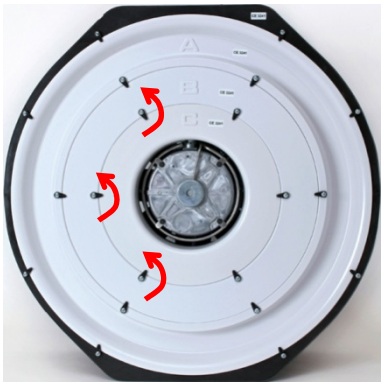


Abb. 3.23

Zum **Blendenwechsel** (hier auf eine größere Blende) werden die einzelnen Halteknöpfe durch Drehen gelöst und die Blende kann herausgenommen werden. Die Blenden müssen mit dem Buchstaben nach oben eingesetzt werden.

Ansicht des offenen Gebläses und des Gebläses mit den Blenden A, B und C

Abb. 3.24

Einsatz der Blenden D und E

Blende D wird mit sichtbarer Blendenbeschriftung in Blende B gesetzt (nach Herausnehmen von Blende C). Für die Messung mit Blende D oder E wird der rote Schlauch für die Volumenstrom-messung (Gebläsedruck) an Blende D angeschlossen.

Abb. 3.25

Verschluss des Gebläses mit Gebläsekappe:

Zur Ermittlung der natürlichen Druckdifferenz wird die Gebläsekappe auf das Gebläse gezogen. Während der automatischen Messung wird zu diesem Vorgang aufgefordert.

Abb. 3.26

Abb. 3.27

Der Drehzahlregler des Gebläses wird zusammen mit dem DG-700 an die obere Innenstrebe gehängt. Der Kippschalter am Drehzahlregler muss vor dem Stromanschluss ausgeschaltet und der Drehknopf gegen den Uhrzeigersinn auf Minimum (bis zum Anschlag) gestellt sein.

Abb. 3.28

Anschließend wird der Drehzahlregler mit dem BlowerDoor Gebläse und der Stromversorgung verbunden.

3.2.4 Anschluss der Schläuche an BlowerDoor Plane und Messgebläse

Abb. 3.29

Zur Aufnahme des Außendrucks (für die Bestimmung des Gebäudedifferenzdrucks) verbinden Sie den grünen Schlauch mit dem Anschluss an der Plane rechts unten. Außen an der Plane schließt der transparente Schlauch an.

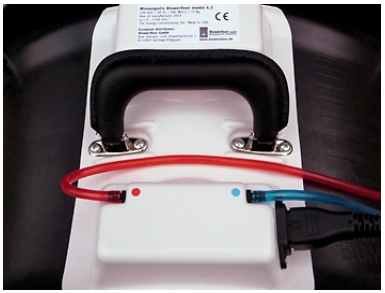


Abb. 3.30

Für die Druckdifferenzmessung am Gebläse (zur Volumenstrombestimmung) verbinden Sie den roten Schlauch mit dem rot markierten Anschluss (Messring für **die Blenden A, B, C und das offene Gebläse**) und den blauen Schlauch mit dem blau markierten Anschluss (Referenz) am Gebläse

Abb. 3.31

Bei Messung mit den **Blenden D und E:**
Für die Druckdifferenzmessung am Gebläse (zur Volumenstrombestimmung) verbinden Sie den roten Schlauch mit dem Anschluss auf Blende D und den blauen Schlauch mit dem blau markierten Anschluss (Referenz) am Gebläse.

3.3 Aufbau und Anschluss des Differenzdruckmessgerätes DG-700

3.3.1 Das DG-700

Abb. 3.32

Das DG-700 ist ein digitales Differenzdruckmessgerät mit zwei Differenzdruckkanälen. Zur Luftdichtheitsmessung kann das Messgerät in folgenden Variationen verwendet werden:

- In Verbindung mit einem Rechner steuert das DG-700 das BlowerDoor Gebläse automatisch an. Neben der Erzeugung einer konstanten Druckdifferenz zur Leckageortung können Messreihen zur Ermittlung des Volumenstromes V_{50} (m³/h) bei Unter- und Überdruck automatisch oder halbautomatisch durchgeführt werden.
- Ohne Laptop kann das DG-700 das BlowerDoor Gebläse automatisch auf einer konstanten Gebäudedruckdifferenz von 50 Pa (zur Leckageortung) sowie 25 Pa, 75 Pa bzw. 0 Pa einregeln (Tempomat-Funktion).
- Es können auch manuelle Messungen durch Ablesen der Differenzdrücke auf dem Display vorgenommen werden.

Das Messgerät führt in regelmäßigen Abständen einen Nullabgleich (hörbares Klickgeräusch im Betriebszustand) der Sensoren durch.

Während der Messung darf das Messgerät nicht in seiner Lage verändert werden.

3.3.2 Stromversorgung des DG-700

Abb. 3.33

Die Stromversorgung erfolgt durch 6 AA-Batterien (ausreichend für ca. 100 Betriebsstd., bei Benutzung des TEC WiFi Links ca. 20-30 Std. Nutzungsdauer). Es wird empfohlen, Alkaline-Batterien zu verwenden.

Der aktuelle Ladezustand der Batterien wird direkt nach dem Einschalten des Gerätes für wenige Sekunden auf der rechten Anzeige (Kanal B) angezeigt. Bei einem Ladezustand unter 6 V beginnt im rechten Display die Anzeige BAT zu blinken, die Batterien müssen ausgewechselt werden.

Bei völlig entladenen Batterien erscheint die Anzeige LO BAT, das DG-700 arbeitet nicht mehr.

Vor dem Wechseln der Batterien das Gerät bitte ausschalten.

3.3.3 Anschluss des DG-700 an den Drehzahlregler

Abb. 3.34

Das DG-700 wird oberhalb des Drehzahlreglers angebracht. Auf der Rückseite des Messgerätes und auf der Reglerplatte befinden sich Klettbänder zur Befestigung.

Anschließend wird das DG-700 mit dem Klinkenverbindungskabel an den Drehzahlregler des BlowerDoor Gebläses angeschlossen.

Abb. 3.35

3.3.4 Anschluss der Schläuche an das DG-700

Das Messgerät wird mit dem Ein-/Aus-Schalter eingeschaltet. Während der Messung darf es nicht in seiner Lage verändert werden.

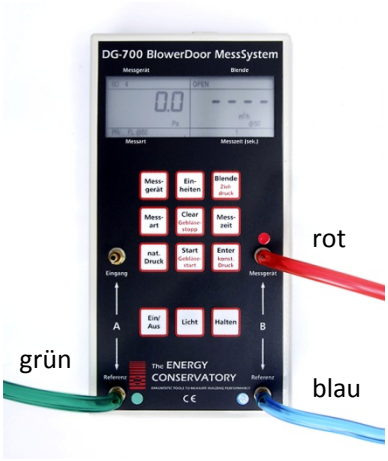


Abb. 3.36

Anschluss der Schläuche an das DG-700

Kanal A:	**Aufnahme der Gebäudedruckdifferenz**
Eingang:	offen (Aufnahme des Gebäudeinnendrucks)
Referenz:	grüner Schlauch (Aufnahme des Außendrucks)
Kanal B:	**Aufnahme der Gebläsedruckdifferenz**
Messgerät:	roter Schlauch (Aufnahme des Gebläsedrucks)
Referenz:	blauer Schlauch (Aufnahme des Gebläsereferenzdrucks)

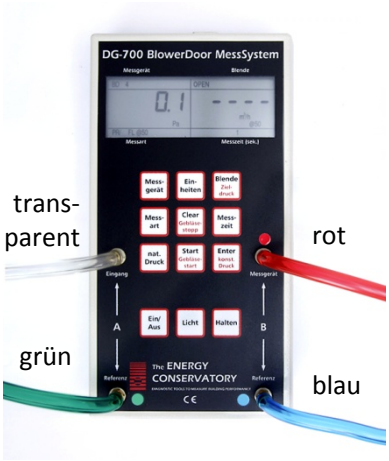


Abb. 3.37

Treten während der Messung Luftturbulenzen am Messgerät aufgrund ungünstiger Einbausituationen (z. B. enger Flur) auf, kann zusätzlich auf Kanal A (Input) ein Stück Schlauch angebracht werden. Das Ende dieses Schlauches wird so platziert, dass es nicht im Strömungsbereich zum Gebläse liegt (z. B. in einem anderen Raum).

3.3.5 Anschluss des DG-700 an den Laptop

Die automatische Messung mit Laptop erfolgt mit der Software TECTITE Express. Dafür muss das DG-700 mit dem Laptop und mit dem Drehzahlregler verbunden werden (siehe auch Kapitel 2.3).

Abb. 3.38

Linke Markierung: Anschluss für das USB-Kabel zur Verbindung mit dem Laptop.

Mitte: 9-polige RS232-Schnittstelle für den Anschluss des TEC WiFi Link bzw. für die Verbindung des DG-700 über ein serielles Datenkabel sowie COM-Port-Box (USB-Adapter) zum Laptop bei der Messung mit mehreren Gebläsen

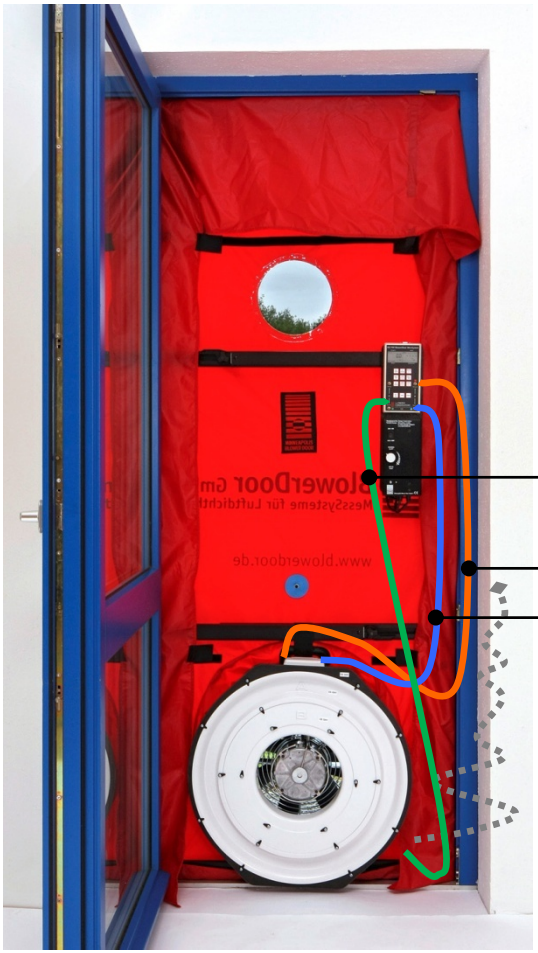
Rechte Markierung: Anschluss für das Klinkenverbindungskabel zur Verbindung mit dem Drehzahlregler.

Hinweis:
Erkennt das Programm TECTITE Express das DG-700 nicht, überprüfen Sie die Anschlusseinstellungen des DG-700 (siehe Kapitel 2.3.3).

3.4 Übersicht Messaufbau bei Unter- und Überdruck

3.4.1 Übersicht Unterdruckmessung

Die Blenden des Gebläses weisen nach innen und es wird Luft aus dem Gebäude herausgesaugt.



Kanal A – Gebäudedruckdifferenz

Grüner Schlauch
Anschluss rechts unten an die Plane
(Außen wird der Schlauch mit dem 10 m transparenten Schlauch verlängert.)

Kanal B – Gebläsedruckdifferenz

Roter Schlauch
Anschluss am Gebläse (roter Punkt)

Blauer Schlauch
Anschluss am Gebläse (blauer Punkt)

Abb. 3.39

Bei Verwendung der Blenden D oder E wird der rote Schlauch nicht am Gebläse, sondern an der Blende D angeschlossen.

3.4.2 Übersicht Überdruckmessung

Abb. 3.40

Zur **Überdruckmessung** wird das **Gebläse umgedreht.** Die Blenden weisen nach außen und es wird Luft in das Gebäude hineinbefördert.

Die Schlauchanschlüsse bleiben unverändert.

Optional:

Bei starken Druckschwankungen während der Aufnahme der Überdruckreihe sollte am DG-700 an den freien Anschluss von Kanal A ein separater transparenter Schlauch angeschlossen werden und das Ende des Schlauches in einen strömungsberuhigten Bereich gelegt werden.

Bei Verwendung der Blenden D oder E wird der rote Schlauch nicht am Gebläse, sondern an der Blende D angeschlossen.

4 Computergesteuerte Messung mit TECTITE Express

Die Überprüfung der luftdichten Ebene nach der europäischen Messnorm EN 13829 erfolgt mithilfe der Software TECTITE Express. Neben der Aufnahme aller relevanten Daten für den Prüfbericht nach Norm kann mit TECTITE Express auch eine 1-Punkt-Messung zur Leckageortung im Rahmen der Qualitätssicherung durchgeführt werden.

TECTITE Express hat eine ausführliche Hilfe zu allen Eingabefenstern sowie Hinweis- und Warnmeldungen. Die Schaltfläche *Hilfe* befindet sich immer rechts oben in dem gerade geöffneten Fenster.
Die Kenntnis der DIN 13829 ist hilfreich!

Die Hauptfenster von TECTITE Express werden im Folgenden näher erläutert:

Abb. 4.1

Öffnen von TECTITE Express

Nach der Installation der Daten-CD öffnen Sie TECTITE EXPRESS über das Icon von Ihrem Desktop aus.

Datei nicht geöffnet - TECTITE Express Automatisierte BlowerDoor Messung
Datei Optionen Fenster Hilfe
BlowerDoor GmbH
MessSysteme für Luftdichtheit

Abb. 4.2

Startbildschirm von TECTITE Express

Nach dem Aufruf von TECTITE Express erscheint die Startseite des Programms

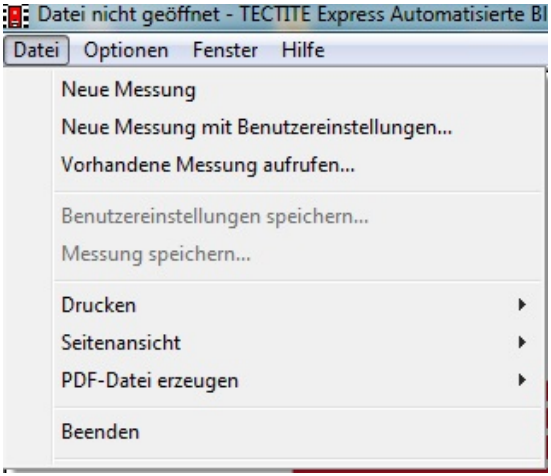


Abb. 4.3

Öffnen einer neuen Messung

Unter dem Menüpunkt ***Datei/Neue Messung*** wird eine neue Messung begonnen.

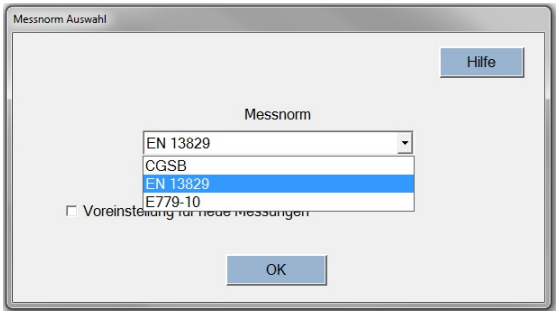


Abb. 4.4

Auswahl der Prüfnorm

In diesem Fenster wählen Sie die Messnorm EN 13829**.**

Wählen Sie ***Voreinstellung für neue Messungen***, um die derzeit ausgewählte Messnorm für alle künftigen Messungen zu speichern.

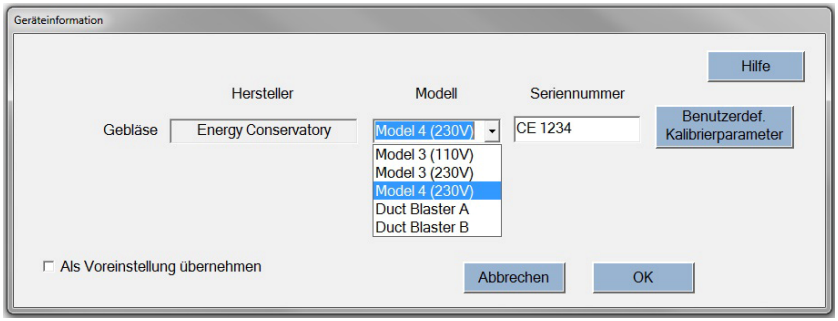


Abb. 4.5

Geräteinformation

Wählen Sie in diesem Fenster das Gebläsemodell aus und geben Sie die entsprechende Seriennummer ein.

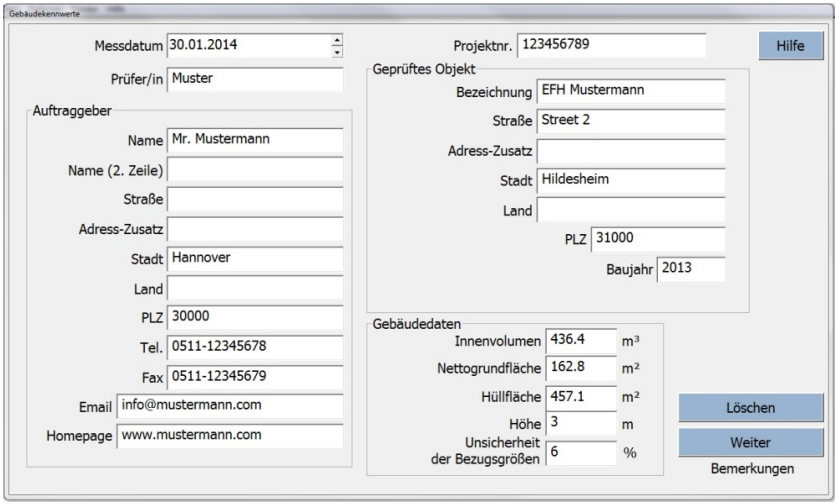


Abb. 4.6

Fenster Gebäudekennwerte

Eintragung aller für die Messung relevanten Randdaten wie Datum, Prüfer/in, Auftraggeber/in, Objektadresse und Gebäudedaten.

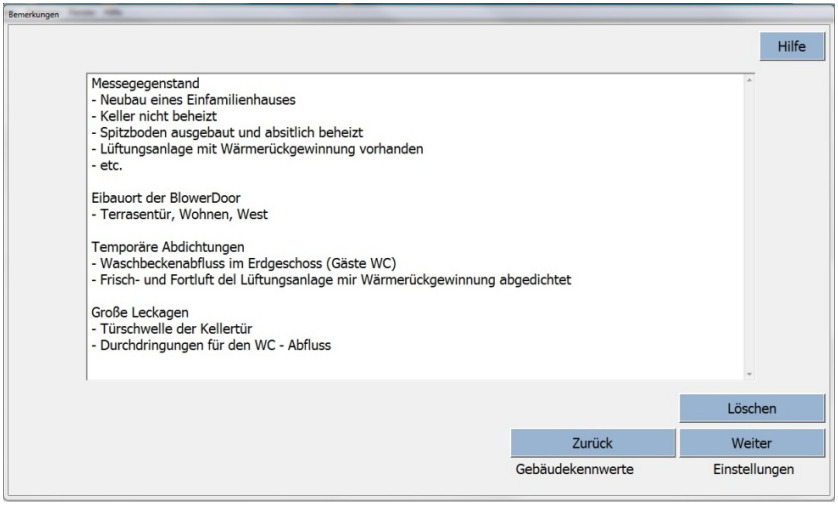


Abb. 4.7

Fenster Bemerkungen

Für zusätzliche Bemerkungen, wie zum Beispiel Einbauort des BlowerDoor MessSystems, temporäre Abdichtungen, Gebäudezustand zum Messzeitpunkt und große Leckagen.

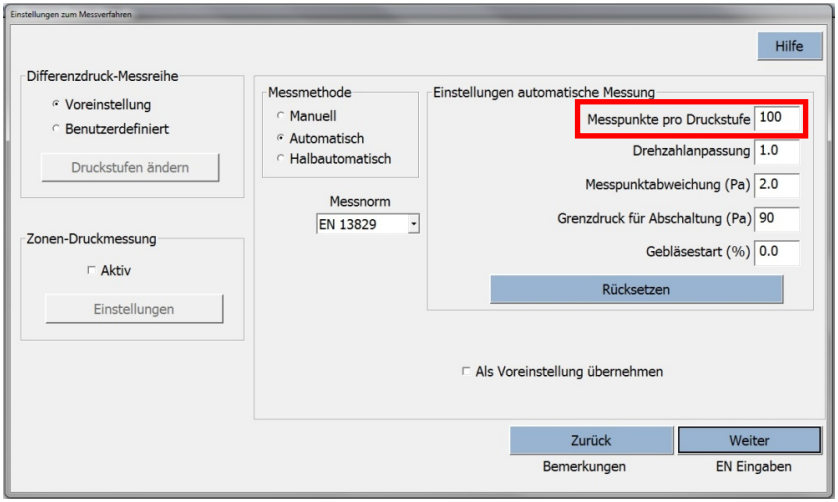


Abb. 4.8

Fenster Einstellung zum Messverfahren

In diesem Fenster können Sie – falls notwendig – die voreingestellten Messreihen und andere Testeinstellungen sowie die Messnorm ändern.

Hinweis:
Eine Erhöhung der ***Messpunkte pro Druckstufe*** auf z. B. 300 bewirkt eine Verbesserung der Genauigkeit, da mehr Werte zur Ermittlung des Mittelwertes herangezogen werden. Dies ist insbesondere bei windigem Wetter sinnvoll. (Infos zur halbautomatischen Messung siehe Kap. 4.2.2.)

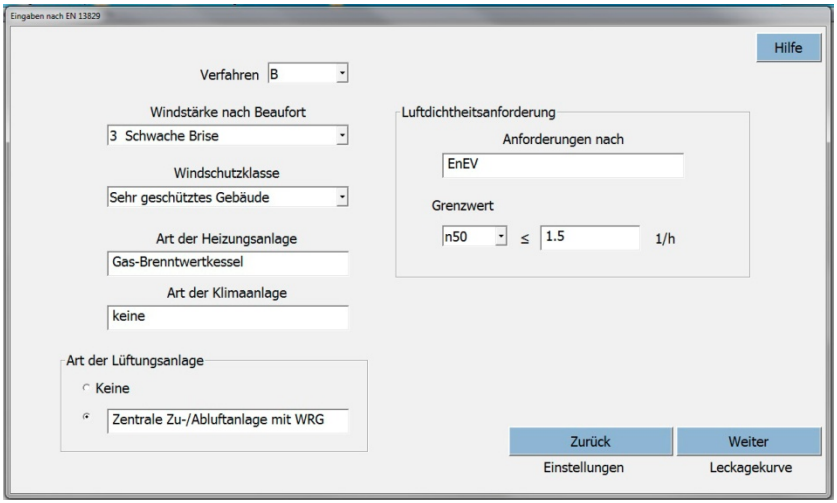
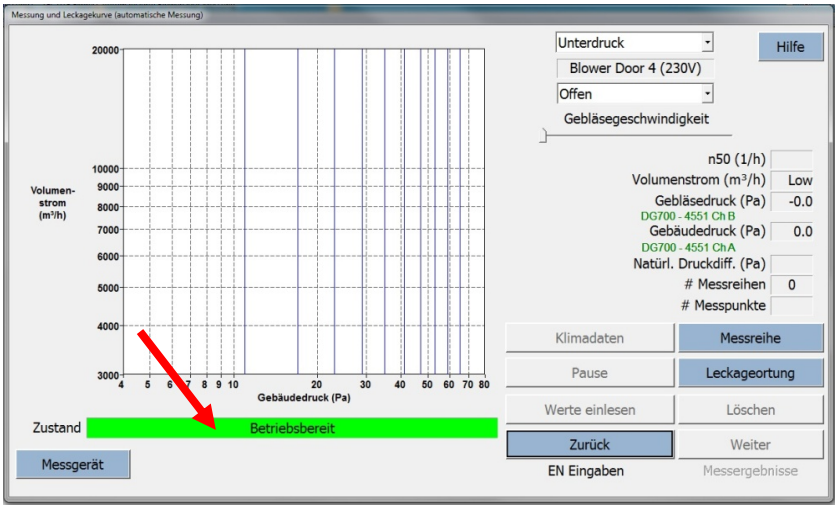


Abb. 4.9

Fenster Eingaben nach EN 13829

Hier werden alle für die Messnorm relevanten Abfragen durchgeführt.



Fenster Messung und Leckagekurve

Dies ist das Arbeitsfenster für die automatische Messung mit TECTITE Express (Über- und Unterdruckmessung).

Abb. 4.10

Leuchtet die Zustandsanzeige grün, ist das DG-700 korrekt angeschlossen und von der Software erkannt worden. Ist die Anzeige grau, überprüfen Sie, ob das Messgerät eingeschaltet ist, die Verbindungskabel korrekt angeschlossen sind bzw. ob die WiFi-Verbindung hergestellt ist. Stellen Sie sicher, dass die Bluetooth-Funktion ihres Rechners ausgeschaltet ist. (Weitere Hinweise siehe Kapitel 2.3.3).

Stellen Sie vor Beginn der automatischen Messung sicher, dass der Drehzahlregler eingeschaltet ist und der Drehknopf auf Minimum steht.

Zur Erstellung eines Prüfberichtes nach Norm wird das Gebäude zuerst bei einem konstanten Unterdruck von 50 Pascal auf Leckagen untersucht (siehe Kapitel 4.1). Anschließend werden Messreihen bei Unter- und bei Überdruck aufgenommen und abgespeichert (siehe Kapitel 4.2).

4.1 Leckageortung bei konstantem Unterdruck mit TECTITE Express

Zur ersten Abschätzung der Dichtheit eines Gebäudes und zur Leckageortung beim Gebäuderundgang wird eine konstante Druckdifferenz, üblicherweise von -50 Pa (Unterdruck), im Gebäude erzeugt.

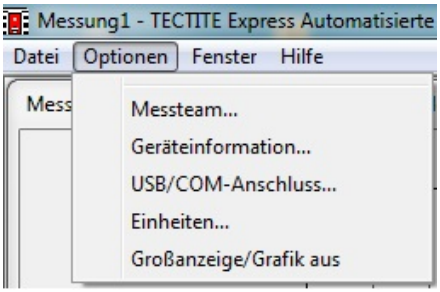


Abb. 4.11

Großanzeige einschalten

Unter ***Optionen/Großanzeige Grafik aus*** kann eine Großansicht der wichtigsten Messwerte aktiviert werden.

Abb. 4.12

Gebäudedruckdifferenz dauerhaft auf 50 Pascal halten

Nach der Aktivierung der Schaltfläche ***Leckageortung*** regelt TECTITE Express das BlowerDoor Messgebläse über einen unbegrenzten Zeitraum auf eine konstante Druckdifferenz ein, bis das Gebläse mit ***Beenden*** gestoppt wird.

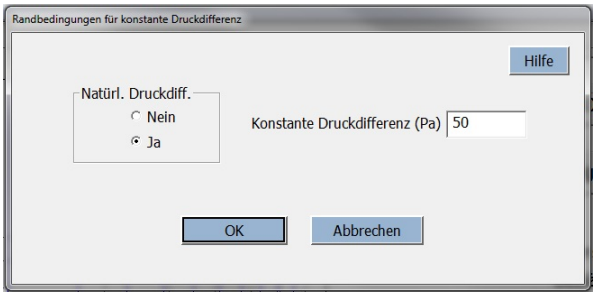


Abb. 4.13

Bedingungen für Tests mit Tempomatfunktion

Vor einem Test mit Tempomatfunktion, entscheiden Sie, ob es notwendig ist, die ***natürliche Druckdifferenz*** festzulegen. Geben Sie dazu die gewünschte ***konstante Druckdifferenz*** (50 Pa) ein.

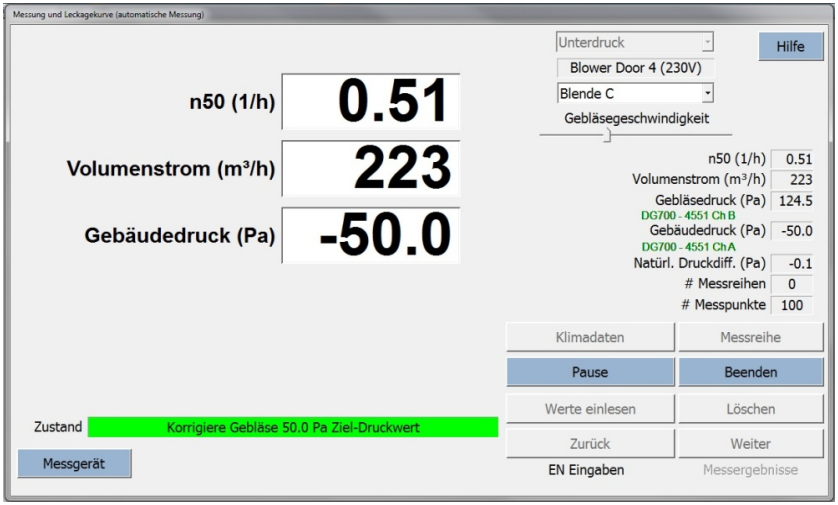


Abb. 4.14

Fenster Großanzeige

In der Großanzeige von TECTITE Express werden der Gebäudedruck, der aktuelle Volumenstrom und die auf 50 Pascal abgeschätzte Luftwechselrate n_{50} angezeigt.

Erscheint keine Anzeige des Volumenstroms, muss eine kleinere Blende eingesetzt werden. Erscheint keine Anzeige der Luftwechselrate n_{50} fehlt die Eingabe des Innenvolumens.

Die Großanzeige wird durch die Deaktivierung des Menüpunktes ***Optionen/Großanzeige Grafik aus*** zurückgesetzt.

4.2 Aufnahme einer Messreihe nach DIN EN 13829 mit TECTITE Express

4.2.1 Automatische Messung

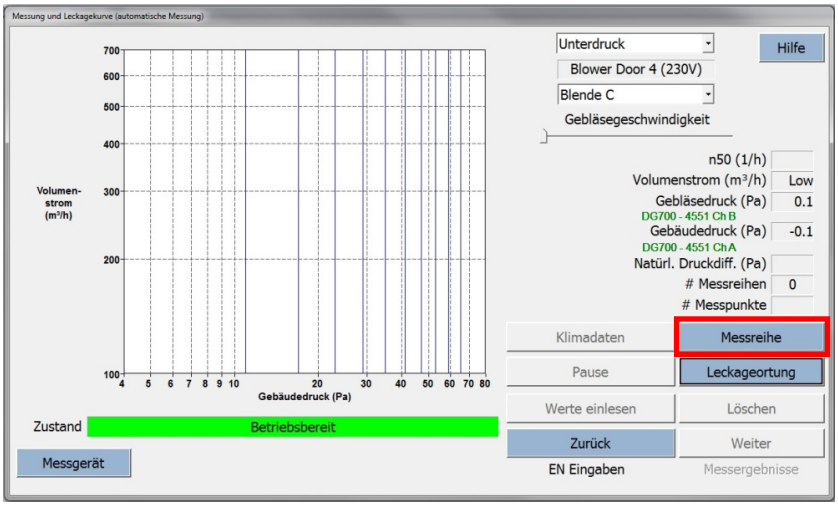


Abb. 4.15

Fenster Messung und Leckagekurve

Durch die Aktivierung der Schaltfläche ***Messreihe*** wird die automatische Messung begonnen. Das Programm führt interaktiv durch alle notwendigen Schritte.

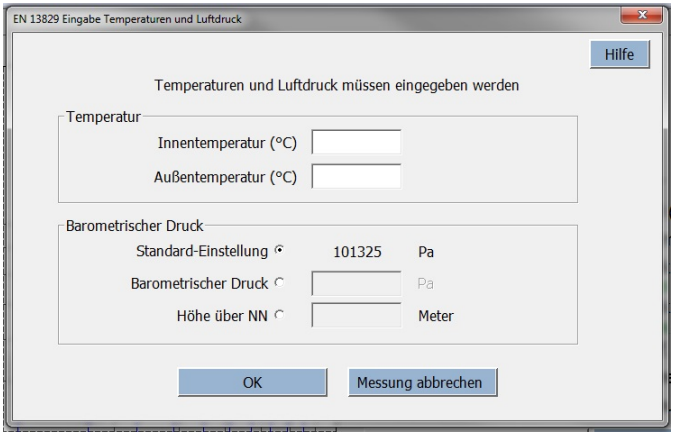


Abb. 4.16

Eingabe der Temperatur und des barometrischen Drucks

Temperaturwerte – Innen- und Außentemperatur – und Luftdruck müssen vor Beginn der Messung eingegeben werden.

Diese Daten können im Fenster *Messung und Leckagekurve* geändert werden. Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche ***Klimadaten***.

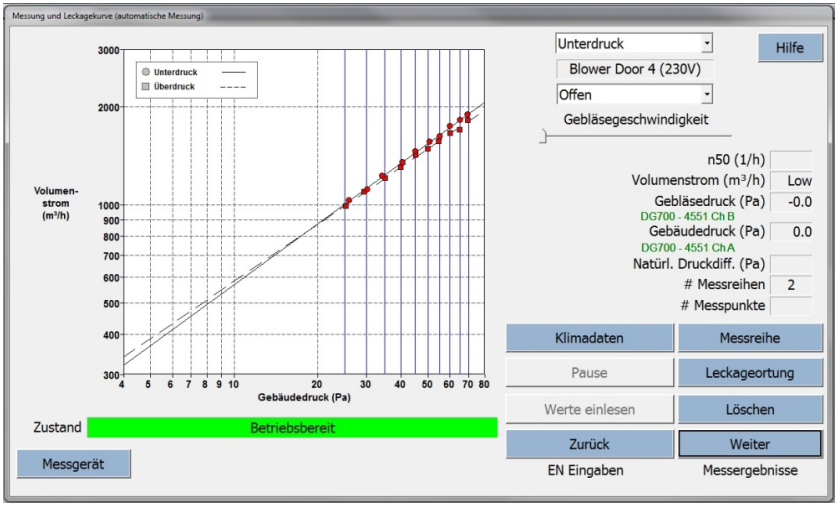


Abb. 4.17

Anzeige einer kompletten Messung mit Unter- und Überdruckmessreihe

Unter- und Überdruck-messung können nacheinander auf-genommen werden. TECTITE Express zeigt beide Leckagekurven in einem Diagramm.

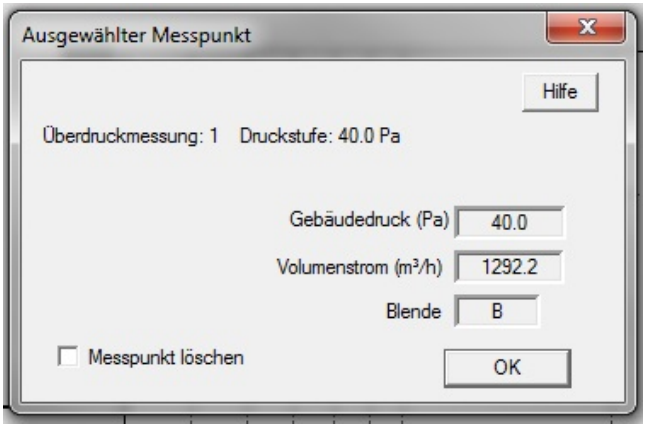


Abb. 4.18

Auswahl Messpunkt und Löschung

Einzelne Messpunkte können hier überprüft und endgültig aus der Kurve gelöscht werden.

Wenn Sie im vorherigen Fenster *Messung und Leckagekurve* auf einen Messpunkt klicken, öffnet sich das Fenster *Ausgewählter Messpunkt*. Hier sind die Parameter für den Messpunkt gelistet. Es steht weiterhin die Option zum Löschen des Messpunktes zur Verfügung.

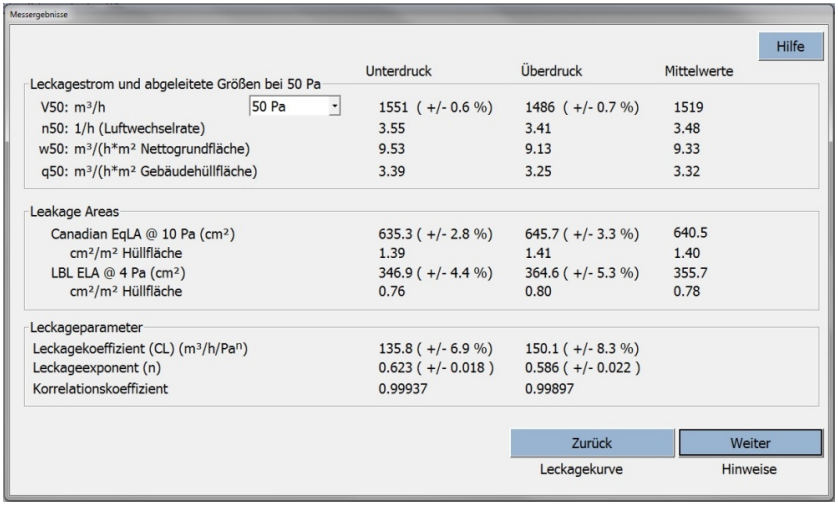

Messergebnisse
Hilfe
Unterdruck
Überdruck
Mittelwerte
Leckagestrom und abgeleitete Größen bei 50 Pa
50 Pa
V50: m³/h 1551 (+/- 0.6 %) 1486 (+/- 0.7 %) 1519
n50: 1/h (Luftwechselrate) 3.55 3.41 3.48
w50: m³/(h*m² Nettogrundfläche) 9.53 9.13 9.33
q50: m³/(h*m² Gebäudehüllfläche) 3.39 3.25 3.32
Leakage Areas
Canadian EqLA @ 10 Pa (cm²) 635.3 (+/- 2.8 %) 645.7 (+/- 3.3 %) 640.5
cm²/m² Hüllfläche 1.39 1.41 1.40
LBL ELA @ 4 Pa (cm²) 346.9 (+/- 4.4 %) 364.6 (+/- 5.3 %) 355.7
cm²/m² Hüllfläche 0.76 0.80 0.78
Leckageparameter
Leckagekoeffizient (CL) (m³/h/Paⁿ) 135.8 (+/- 6.9 %) 150.1 (+/- 8.3 %)
Leckageexponent (n) 0.623 (+/- 0.018) 0.586 (+/- 0.022)
Korrelationskoeffizient 0.99937 0.99897
Zurück
Weiter
Leckagekurve
Hinweise

Abb. 4.19

Fenster Messergebnisse

In diesem Fenster ist eine Übersicht der Messergebnisse zu sehen.

Die Ergebnisse werden beim voreingestellten Bezugsdruck von 50 Pa angezeigt. Nach Bedarf kann der Bezugsdruck (z. B. an die länderspezifischen Anforderungen) angepasst werden.

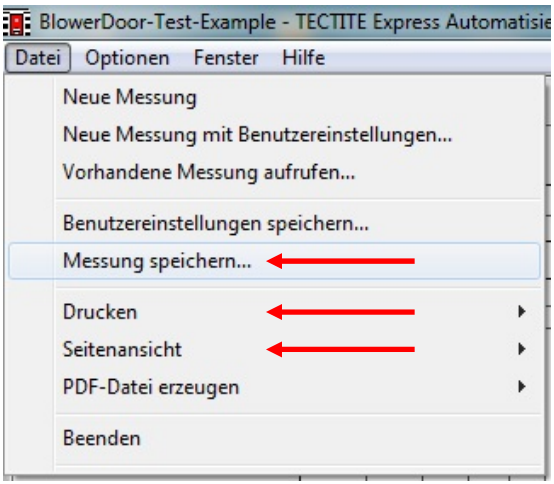


Abb. 4.20

Speichern, Ergebnisse ansehen und drucken

Unter dem Menüpunkt ***Datei*** können

- die Messergebnisse **gespeichert**,
- das Messprotokoll **gedruckt**
- und das Messprotokoll mit allen wichtigen Angaben angeschaut werden.

(Weitere Informationen zum Prüfprotokoll siehe auch Kap. 5)

4.2.2 Halbautomatische Messung

Wenn

- Ihr Gebäude sehr luftdicht ist,
- Sie bei starkem Wind messen,
- Sie bei Ihrer Messung viele Dampfsperren (z. B. Folien) im Gebäude vorfinden,
- oder sogar alle drei Faktoren vorliegen,

dann funktioniert die automatische BlowerDoor Messung in TECTITE Express eventuell nicht richtig. Benutzen Sie im diesem Fall die Möglichkeit zur halbautomatischen Messung.

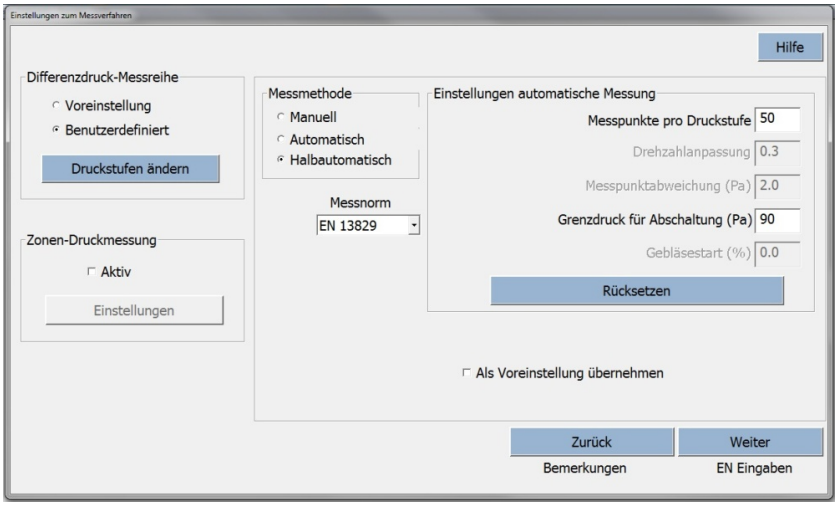


Abb. 4.21

Fenster Einstellungen zum Messverfahren

Wählen Sie im Feld Messmethode ***Halbautomatisch***, wenn Sie ein DG-700 oder ein APT-System für die automatische Erhebung von Messergebnissen benutzen, aber das BlowerDoor Gebläse manuell regeln.

Bei halbautomatischen Messungen können in den Einstellungen für die automatische Messung nur die ***Messpunkte pro Druckstufe*** und der ***Grenzdruck für Sicherheitsabschaltung (Pa)*** angepasst werden.

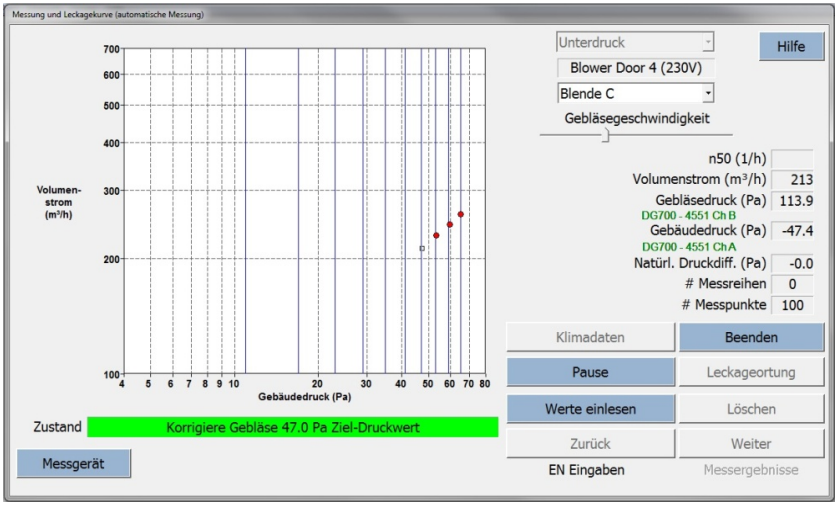


Abb. 4.22

Abb. 4.23

So führen Sie eine halbautomatische Messung durch:

- Drehen Sie den Drehzahlregler vorsichtig und langsam per Hand.
- Warten Sie, bis sich der Cursor kaum noch bewegt. Es braucht Zeit bis ein stabiler Druck aufgebaut ist – zwischenzeitlich nicht unnötig nachregeln.
- Wenn sich der Cursor stabilisiert hat, klicken Sie auf die Schaltfläche ***Werte einlesen***, um Messwerte für diesen Zieldruck aufzunehmen.

Ausführliche Hilfe zu den einzelnen Fenstern, Hinweisen und Warnungen sind über die Schaltfläche *Hilfe* im jeweiligen Fenster zu finden.

5 Prüfbericht nach DIN EN 13829 erstellen (Excel-Vorlage)

Oft ist es wünschenswert einen Prüfbericht nach eigenen Vorstellungen zu erstellen. Mit Hilfe der Excel-Datei **Vorlage_BlowerDoor_Pruefbericht_*Version*.xlt** kann die mit TECTITE Express erstellte Datei in Excel eingelesen werden. Die Vorlage enthält alle notwendigen Eingabemöglichkeiten zur Erstellung eines Prüfberichtes nach EN 13829 und den Empfehlungen des FLiB e.V.

Falls Sie die Datei noch nicht auf Ihrem Rechner vorliegen haben, kopieren Sie zunächst die Datei: **Vorlage_BlowerDoor_Pruefbericht_*Version*.xlt** von der CD „TECTITE Express“ auf die Festplatte Ihres Rechners.

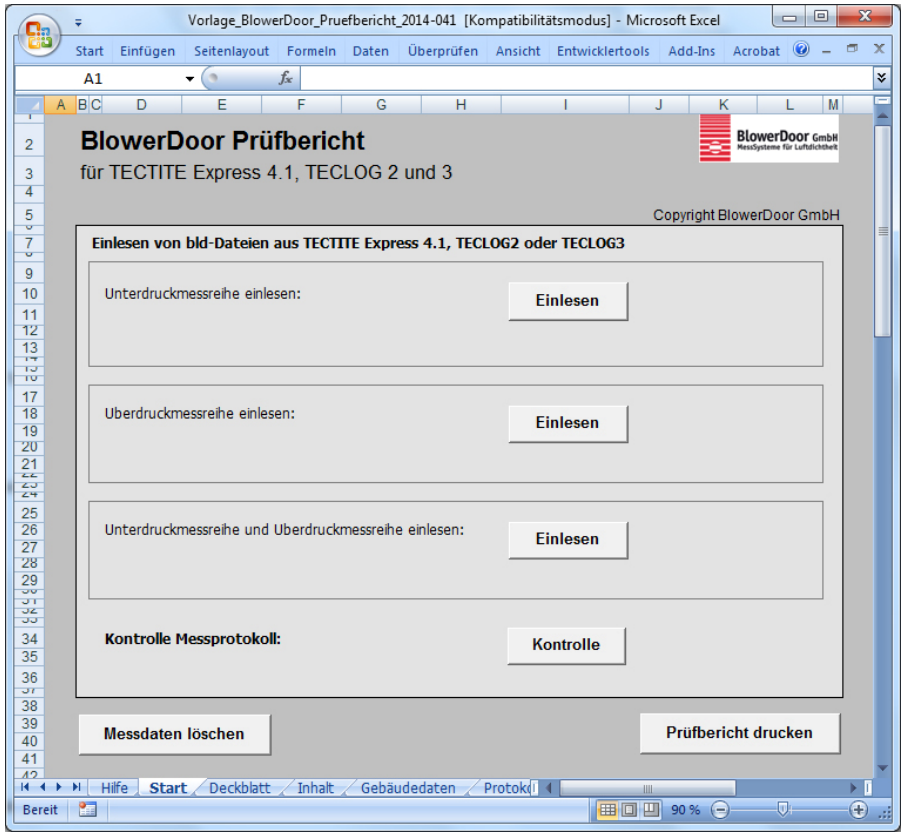


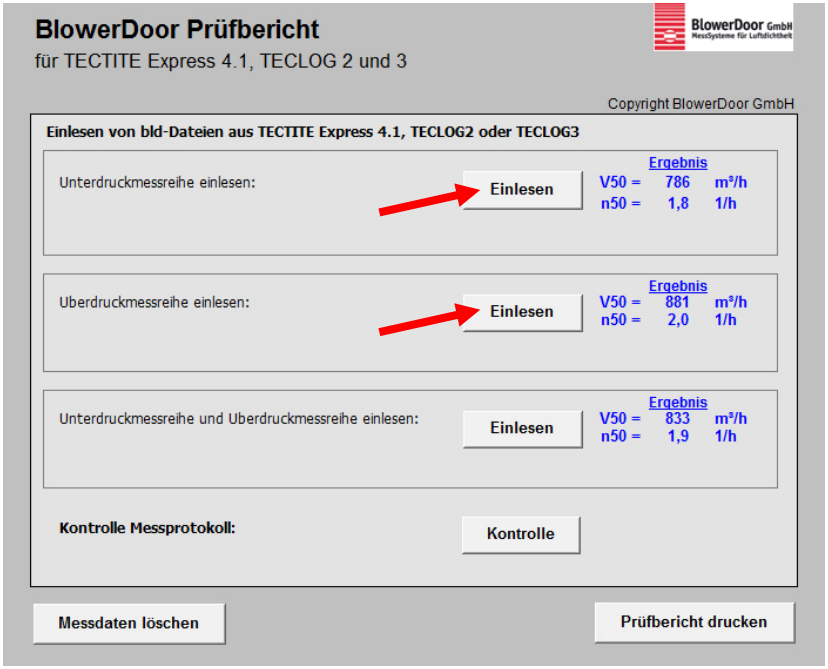
Abb. 5.1

Öffnen Sie die Datei.

Beachten Sie bitte, dass die Datei Makros zum Einlesen der bld-Datei von TECTITE Express enthält.

Die Makrosicherheit in Excel muss niedrig eingestellt sein und die Makros müssen aktiviert werden, damit die Einleseoption funktioniert.

Speichern Sie die Datei unter einem anderen Namen.



Klicken Sie eine der Schaltflächen für ***Einlesen*** an.

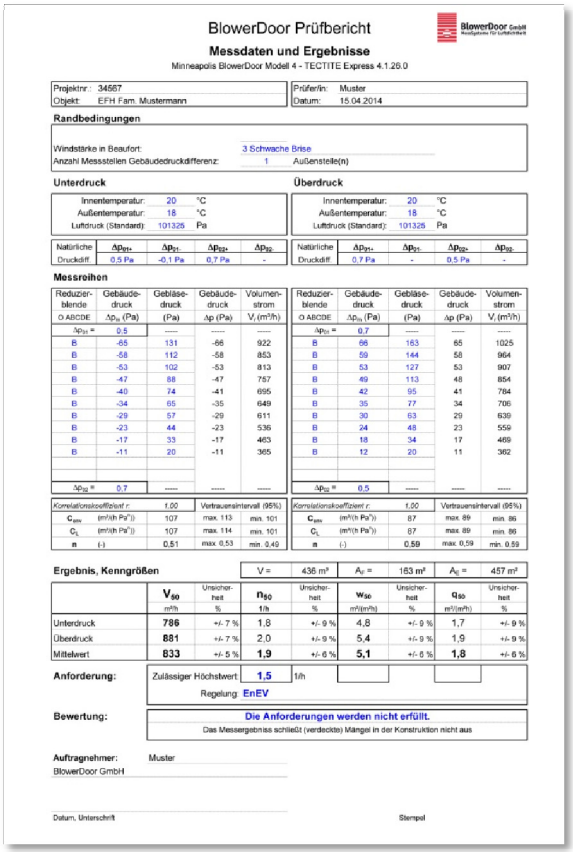
Es öffnet sich ein Fenster, in dem die gewünschte Messung (bld-Datei) ausgewählt werden kann.

Nach Auswahl der bld-Datei werden automatisch alle Messwerte in die Excel-Datei übernommen.

Abb. 5.2

Die Excel-Datei enthält mehrere Tabellenblätter, darunter auch die Messreihen mit den Messergebnissen und die Grafik der Messreihen (siehe Abb. 5.3). **Fügen Sie Ihre länderspezifischen Grenzwerte ein**. Kontrollieren Sie, ob alle Angaben vollständig und richtig sind.

Anschließend kann jedes Tabellenblatt einzeln mit dem Befehl „Drucken“ in der Menüleiste von Excel ausgedruckt werden.



BlowerDoor Prüfbericht

Messdaten und Ergebnisse

Minneapolis BlowerDoor Modell 4 - TECTITE Express 4.1.26.0

Projektnr.:	34567	Prüfer/in:	Muster
Objekt:	EFH Fam. Mustermann	Datum:	15.04.2014

Randbedingungen

Windstärke in Beaufort: 3 Schwache Brise

Anzahl Messstellen Gebäudedruckdifferenz: 1 Außenstelle(n)

Unterdruck

Innentemperatur:	20	°C
Außentemperatur:	18	°C
Luftdruck (Standard):	101325	Pa

Natürliche	Δp_{St+}	Δp_{St-}	Δp_{St}	Δp_{St-}
Druckdiff.	0,5 Pa	-0,1 Pa	0,7 Pa	-

Überdruck

Innentemperatur:	20	°C
Außentemperatur:	18	°C
Luftdruck (Standard):	101325	Pa

Natürliche	Δp_{St+}	Δp_{St-}	Δp_{St}	Δp_{St-}
Druckdiff.	0,7 Pa	-	0,5 Pa	-

Messreihen

Reduzierblende ○ ABCDE	Gebäudedruck Δp_{Ea} (Pa)	Gebläsedruck (Pa)	Gebäudedruck Δp (Pa)	Volumenstrom V_i (m^3/h)
Δp_{St} =	0,5	-----	-----	-----
B	-55	131	-56	922
B	-58	112	-58	853
B	-53	102	-53	813
B	-47	88	-47	757
B	-40	74	-41	695
B	-34	65	-35	649
B	-29	57	-29	611
B	-23	44	-23	536
B	-17	33	-17	463
B	-11	20	-11	365
Δp_{St} =	0,7	-----	-----	-----

Korrelationskoeffizient r		1,00	Vertrauensintervall (95%)
C_{env}	(m^3/(h Pa^n))	107	max. 113 min. 101
C_L	(m^3/(h Pa^n))	107	max. 114 min. 101
n	(-)	0,51	max. 0,53 min. 0,49

Reduzierblende ○ ABCDE	Gebäudedruck Δp_{Ea} (Pa)	Gebläsedruck (Pa)	Gebäudedruck Δp (Pa)	Volumenstrom V_i (m^3/h)
Δp_{St} =	0,7	-----	-----	-----
B	66	163	65	1025
B	59	144	58	864
B	53	127	53	907
B	49	113	48	854
B	42	95	41	784
B	35	77	34	706
B	30	63	29	639
B	24	48	23	559
B	18	34	17	469
B	12	20	11	362
Δp_{St} =	0,5	-----	-----	-----

Korrelationskoeffizient r		1,00	Vertrauensintervall (95%)
C_{env}	(m^3/(h Pa^n))	87	max. 89 min. 86
C_L	(m^3/(h Pa^n))	87	max. 89 min. 86
n	(-)	0,59	max. 0,59 min. 0,59

Ergebnis, Kenngrößen V = 436 m^3 A_E = 183 m^2 A_E = 457 m^2

	V_{50} m^3/h	Unsicherheit %	n_{50} 1/h	Unsicherheit %	w_{50} $m^3/(m^2h)$	Unsicherheit %	q_{50} $m^3/(m^2h)$	Unsicherheit %
Unterdruck	786	+/- 7 %	1,8	+/- 9 %	4,8	+/- 9 %	1,7	+/- 9 %
Überdruck	881	+/- 7 %	2,0	+/- 9 %	5,4	+/- 9 %	1,9	+/- 9 %
Mittelwert	833	+/- 5 %	1,9	+/- 6 %	5,1	+/- 6 %	1,8	+/- 6 %

Anforderung: Zulässiger Höchstwert 1,5 1/h

Regelung: EnEV

Bewertung: Die Anforderungen werden nicht erfüllt.

Das Messergebnis schließt (verdeckte) Mängel in der Konstruktion nicht aus

Auftragnehmer: Muster

BlowerDoor GmbH

Datum, Unterschrift Stempel

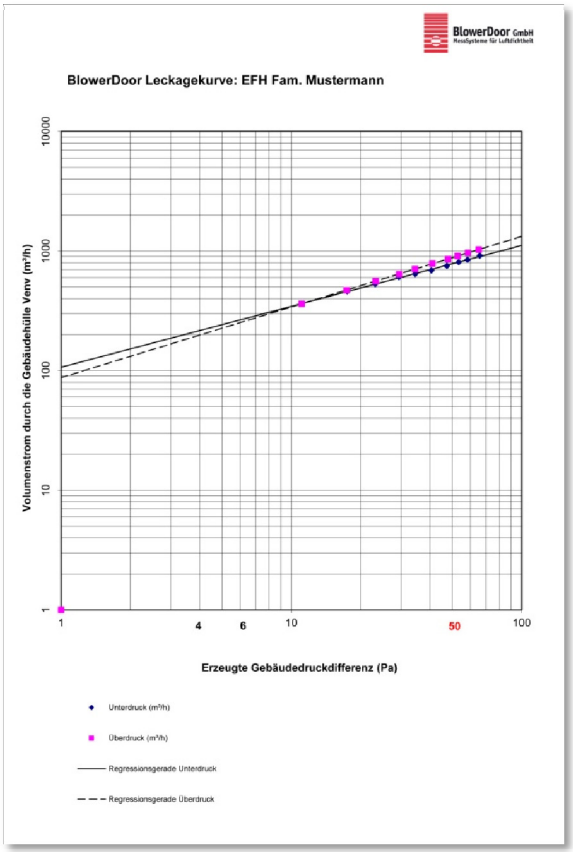


Abb. 5.3

6 Leckageortung und automatische 1-Punkt-Messung mit der Tempomatfunktion des DG-700 (ohne Laptop)

Abb. 6.1

Automatische 1-Punkt-Messung bei konstanter Gebäudedruckdifferenz, wahlweise bei 50 Pa, 25 Pa, 75 Pa sowie +0 Pa und -0 Pa, mit der Minneapolis BlowerDoor und dem digitalen Differenzdruckmessgerät DG-700 (ohne Laptop).

Optional ist die Fernsteuerung des DG-700 mit TEC WiFi Link über ein Smartphone möglich.

Die Überprüfung der luftdichten Ebene mit dem BlowerDoor MessSystem im Bauzustand ist die Grundlage für eine gute Qualität der Gebäudehülle. In diesem Zustand können vorhandene Undichtheiten geortet und Nachbesserungen an der Luftdichtheitsschicht durchgeführt werden. Mithilfe des BlowerDoor MessSystems und dem digitalen Differenzdruckmessgerät DG-700 mit Tempomat-Funktion wird automatisch eine konstante Druckdifferenz von 50 Pascal im Gebäude erzeugt. Bei Abdichtungsarbeiten an der Luftdichtheitsschicht regelt das DG-700 das BlowerDoor Gebläse automatisch nach, so dass konstant 50 Pascal Druckdifferenz herrschen. Zusätzlich zeigt das DG-700 den Volumenstrom bei 50 Pascal Druckdifferenz an.

Auch bei Altbauten kann mit der Tempomat-Funktion des DG-700 eine schnelle Abschätzung der Gebäudedichtheit vorgenommen werden.

Keine Messung nach DIN EN 13829

Die 1-Punkt-Messung ist kein Ersatz für eine Messung nach Norm (DIN EN 13829). Wird eine Messung nach Norm verlangt, muss die Messung als Messreihe mit dem Laptop und der Software TECTITE Express oder per Hand durchgeführt werden.

Für die manuelle Messung kontaktieren Sie bitte unseren Service.

6.1 Ablauf der Messung

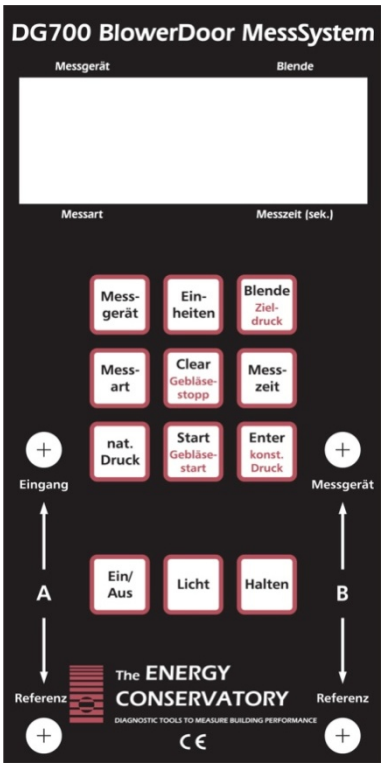


Abb. 6.2

DG-700 mit Tempomat-Funktion:

Die Tasten mit roten Beschriftungen sind für die Tempomat-Funktion (automatische Ansteuerung des BlowerDoor Messgebläses) vorgesehen, die schwarzen Beschriftungen beziehen sich auf Messungen, die per Hand geregelt werden.

Nach dem Einschalten des digitalen Messgerätes mit der Taste ***Ein/Aus*** wird die Tempomat-Funktion durch Betätigen der Taste ***Enter/konst. Druck*** aktiviert.

Das Gebläse startet nach dem Drücken der Taste ***Start/Gebläsestart*** und stoppt nach dem Drücken der Taste ***Clear/Gebläsestopp***.

Abb. 6.3

Einschalten des DG-700

Nach dem Einschalten befindet sich das DG-700 in dem Modus PR / FL @50 (siehe untere Zelle der linken Anzeige). Dabei steht „PR“ für Pressure (Differenzdruck) und „FL@50“ für Flow at 50 Pa (Volumenstrom (m³/h) bei 50 Pa).

In diesem Modus wird mit Kanal A die Gebäudedruckdifferenz gemessen. Kanal B zeigt den errechneten Volumenstrom bei 50 Pascal Gebäudedruckdifferenz in Abhängigkeit von der eingesetzten Blende an.

Abb. 6.4

Wahl der Blende und des BlowerDoor Modells

Auf das BlowerDoor Gebläse wird die gewünschte Blende installiert.

Am DG-700 wird die Blende mit der Taste ***Blende/Zieldruck*** durch mehrmaliges Drücken eingestellt. Die aktuell gewählte Blende erscheint in der oberen Zelle der rechten Anzeige.

Beispiel:
Wird die Messung mit offenem Gebläse durchgeführt muss in der Anzeige „OPEN“ erscheinen, bei Blende A „A1“, bei Blende B „B2“, bei Blende C „C3“, bei Blende D „D“ und bei Blende E „E“.

In der oberen Zelle der linken Anzeige wird das BlowerDoor Modell angezeigt. Voreingestellt ist das aktuelle Modell 4 („BD 4“). Bei Messung mit älteren Modellen wird durch mehrmaliges Betätigen der Taste ***Messgerät*** das entsprechende Modell eingestellt.

Abb. 6.5

Einschalten des Drehzahlreglers

Der Drehknopf des Reglers wird gegen den Uhrzeigersinn ganz nach links gedreht. Anschließend wird der Regler eingeschaltet.

Abb. 6.6

Aktivierung der Tempomat-Funktion am DG-700

Zur Aktivierung der Tempomat-Funktion des DG-700 wird die Taste ***Enter/konst. Druck*** betätigt. Auf der Anzeige über Kanal A erscheint der Wert 50 Pascal (die gewünschte Gebäudedruckdifferenz) und blinkend das Wort „Cruise“ (Tempomat).

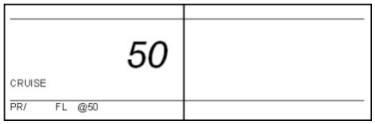


Abb. 6.7

Messung beginnen

Nach dem Betätigen der Taste ***Start/Gebläsestart*** wird das Gebläse automatisch bis ca. 50 Pascal hochgeregelt.
In der rechten Anzeige erscheint der auf 50 Pascal Gebäude-druckdifferenz abgeschätzte Volumenstrom V_{50} in m³/h, abhängig von der eingesetzten Blende.

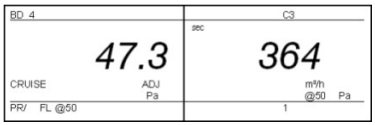


Abb. 6.8

Messung beenden

Die Messung wird durch die Taste ***Clear/Gebläsestopp*** beendet und das Gebläse ausgeschaltet.

Wichtig:
Vor dem Ausschalten sollten Sie die **Messwerte notieren (!)**, da das DG-700 keine Speicherfunktion besitzt.

6.2 Hinweise zur DG-700-Anzeige

Anzeige des Volumenstromes bei 50 Pascal (durch DG-700)

Die Abschätzung des Volumenstromes bei 50 Pascal Gebäudedruckdifferenz erfolgt automatisch durch das DG-700 nach folgender Formel:

Abgeschätzter Volumenstrom **V_{50} (m³/h)** bei 50 Pascal =
Aktueller Volumenstrom V (m³/h) · [50 Pa / aktuelle Gebäudedruckdifferenz (Pa)]^{0,65}

Berechnung der Luftwechselrate

Um die Luftwechselrate n_{50} (1/h) zu ermitteln, wird der angezeigte Volumenstrom V_{50} durch das Innenvolumen des Gebäudes dividiert:

Abgeschätzte Luftwechselrate **n_{50}** =
Volumenstrom V_{50} (auf Kanal B) / Innenvolumen V des Gebäudes

Blendenwechsel

Bei jedem Blendenwechsel muss das Gebläse ausgestellt werden. Anschließend ist die Blende am DG-700 über die Taste ***Blende/Zieldruck*** neu einzustellen.

Piepton

Ist die gewählte Blende zu klein für das Gebäude (es werden keine 50 Pascal Druckdifferenz erreicht), dann ertönt nach einer kleinen Zeitspanne ein Piepton. Die Messung wird mit ***Clear/Gebläsestopp*** beendet und die aktuelle Blende wird herausgenommen. Die nächst größere Blende muss am DG-700 über die Schaltfläche ***Blende/Zieldruck*** eingestellt werden. Anschließend wird die Messung mit ***Start/Gebläsestart*** neu gestartet. Beim Blendenwechsel muss das Gebläse ausgeschaltet sein.

Kanal B zeigt statt eines Wertes „----„

Erscheint in der Anzeige für Kanal B dauerhaft „-----„, dann ist die Druckdifferenz, die auf Kanal A gemessen wird, unterhalb von 10 Pascal. Es kann sich kein Unterdruck aufbauen. Eine Extrapolation zur Berechnung des Volumenstromes bei 50 Pascal würde zu ungenau werden. In diesem Fall ist es

sinnvoll, mit der nächst größeren Blende die Messung zu wiederholen. Für den Blendenwechsel muss das Gebläse ausgeschaltet werden.

Mögliche Ursachen für den zu geringen Unterdruck:

- Das Gebäude ist zu undicht für die eingesetzte Blende.
- Fenster oder Außentüren sind nicht vollständig geschlossen.

Kanal B zeigt statt eines Wertes dauerhaft „LO“

Erscheint dauerhaft die Anzeige „LO“, dann ist die eingesetzte Blende zu groß: Der Messbereich der Blende wird unterschritten. In diesem Fall wird die Messung mit der nächst kleineren Blende wiederholt. Für den Blendenwechsel muss das Gebläse ausgeschaltet werden.

Mögliche Ursache für die Unterschreitung des Messbereichs:

- Das Gebäude hat eine sehr dichte Gebäudehülle.

Kanal B blinkt zwischen einem Wert und „LO“

Die Anzeige „LO“ blinkt abwechselnd mit der Volumenstromanzeige, wenn der Messwert unzuverlässig ist. Dies ist der Fall, wenn die Grenzbereiche der Blendenkalibrierung erreicht werden. Läuft das Gebläse bei einer sehr niedrigen Drehzahl, so kann die Messung mit der nächst kleineren Blende wiederholt werden. Beim Blendenwechsel muss das Gebläse ausgestellt sein.

Starke Schwankungen

Schwankt die Anzeige mehr als gewünscht, kann durch Umstellen des Messzeitintervalls mit der Taste ***Messzeit*** die Ausgabe eines Mittelwertes auf 5 oder 10 Sekunden erhöht oder eine Langzeitmittelwertbildung (Long-Term) gewählt werden. Das gewählte Messzeitintervall wird auf Kanal B in der unteren Zelle angezeigt. Voreingestellt ist ein Intervall von 1 Sekunde (in der Anzeige erscheint eine „1“)

Anhang A: Technische Daten der Minneapolis BlowerDoor

Technische Daten der Minneapolis BlowerDoor Modell 4.1

BlowerDoor Gebläse

Leistung:	19 m³/h - 7.200 m³/h bei einer Druckdifferenz von 50 Pascal
Messgenauigkeit:	Offenes Gebläse, Blenden A bis C (Volumenstrom ca. 80 - 7.200 m³/h) ± 4 % v. Mw., mit Blenden D und E (Volumenstrom ca. 19 – 80 m^3/h) ± 5 % v. Mw. bzw. ± 1,7 m^3/h (der größere Wert ist maßgebend)
Kalibrierung:	Gemäß EN 13829, CIBSE TM23, ATTMA TS-1, ASTM E779-10, ASTM E1554-07, CGSB-149-10-M86, RESNET 2012, NFPA 2001
Empfohlenes Kalibrierintervall:	Alle 4 Jahre laut Hersteller
Elektroanschluss:	220-240 Volt, 50 Hz, 3,7 A , 1 Ph.
Überstromschutz, Gebläse:	250VAC/5AF VDE/UL zugelassen
Leistung Gebläsemotor:	600 Watt, Isolierung Klasse B, Überhitzungsschutz
Isolationsfestigkeit am Drehzahlregler:	U_{ISO} > 2500 V_{RMS}
Betriebsbedingungen:	0° bis 50° Celsius, 10-90 % r. F. (nicht kondensierend)
Gewicht:	ca. 15 kg
Abmessungen:	(L x B x T) 61 x 60 x 25 cm
Lärmemission:	Abstand 1 m < 80 dB (im Mittel 60 dB)

BlowerDoor Einbaurahmen Standard (stufenlos verstellbar)

Material:	Extrudiertes Aluminium
Minimale und maximale Breite:	0,71 m bis 1,14 m
Minimale und maximale Höhe:	1,32 m bis 2,43 m
Umlaufende Dichtung:	Flexible Dichtung aus EPDM

BlowerDoor Plane

Material:	Nylon für die Plane und Vinyl für das Sichtfenster

Digitales Differenzdruckmessgerät DG-700

Messbereich:	- 1.250 Pa bis + 1.250 Pa
Genauigkeit:	± 1 % des Ablesewertes bzw. ± 0,15 Pa (der größere Wert ist maßgebend)
Empfohlenes Kalibrierintervall:	Alle 2 Jahre laut Hersteller
Automatische Nullstellung:	Alle 10 Sek.
LCD Display:	Zweiteiliges Display: (L x B) 80 x 30 mm inkl. Anzeigenbeleuchtung, gleichzeitige Anzeige beider Kanäle
Volumenstromanzeige:	Kompatibel mit Minneapolis BlowerDoor Gebläsen Modell 4 und 3 sowie Duct Blaster Serie B, LuftstromBox
Einheiten:	m^3/h, l/s, cfm
Mittelwertbildung:	1 Sekunde, 5 Sekunden, 10 Sekunden oder Langzeitmittelwert
Betriebsbedingungen:	0 bis 50° Celsius, 10-90 % r. F. (nicht kondensierend)
Batterien:	6 AA (ca. 100 Stunden Betriebszeit), optional Netzteil
Gewicht:	ca. 470 g
Abmessungen:	(L x B x T) 195 x 102 x 32 mm
Anschlüsse zum PC:	Serielle Schnittstelle (RS232) und Mini-USB
Funktionen als Stand-alone:	Tempomat-Funktion zur Ein-Punkt-Messung: Automatische Steuerung des BlowerDoor Gebläses auf konstante Gebäudedruckdifferenzen von 0/25/50/75 Pa
Funktionen in Verbindung mit PC/Laptop:	Automatische, halbautomatische und maneuelle BlowerDoor Messung (mit TECTITE Express), Loggen von Drücken (mit TECLOG)
Optionales, universales Wechselstrom-Netzteil für Druckmessgerät DG-700	220-240 V/50-60 Hz Eingangsleistung, 12 VDC Ausgangsleistung, zentraler Pin "+", 12 mm Lauflänge, 3 W minimale Ausgangsleistung (internationaler Netzadapter inklusive).

TEC WiFi Link

Abmessungen:	(L x B x T) 70 x 48 x 25 mm
Gewicht:	57 g
Funkprotokoll:	IEEE 802.11b kompatibel
HF Ausgangsleistung (typisch):	+18 dBm
HF Betriebsfrequenz:	2,4 – 2,497 GHz
Unterstützte Transferraten:	11/5,5/2/1 Mbps (802.11b)
Betriebsbedingungen:	0 ° bis + 50° C
Zertifizierungen und Regeltreue:	WiFi, FCC, IC, ETSI, RoHS, CE
Stromzufuhr:	Verbindung zum DG-700 (+6 bis +12 VDC bei 250 mA Nominal)
Lebensdauer der Batterie des digitalen Messgeräts DG-700 bei Verbindung mit TEC WiFi Link:	Abhängig vom Druckmessgerät, 20-30 Stunden im Dauerbetrieb
Drahtlose Verbindungsmodi:	Zugriffspunkt (Access point) oder Router-gestützt
Kommunikationsreichweite:	Die Reichweite des TEC WiFi Link ist abhängig von den Hindernissen, die zwischen TEC WiFi Link und Laptop liegen. Ohne Barrieren wie Wände oder Geschossdecken kann eine Distanz von ca. 100 m überbrückt werden.

Software TECTITE Express

Version:	4.1
Hinweis für Belgien:	Die Software ist geprüft hinsichtlich der Angaben im Anhang 1 der Richtlinie STS-P 71-3.

Anhang B: Kalibrierung, Wartung und Störungen

B.1 DG-700

Kalibrierung

Das DG-700 ist nach Herstellerangaben alle zwei Jahre zu kalibrieren. Senden Sie das Messgerät zur BlowerDoor GmbH. Eine erste Kalibrierung erfolgt mit den vorhandenen Daten. Anschließend wird das DG-700 justiert und nochmals kalibriert.

Wenn eine Beschädigung vermutet wird (z. B. wenn das Messgerät heruntergefallen ist), sollte das DG-700 durch unseren Service geprüft werden.

Messgenauigkeit

± 1 % des Ablesewertes bzw. ± 0,15 Pa (der größere Wert ist maßgebend) im Messbereich von
- 1.250 bis 1.250 Pa

Batterietausch

Das Batteriefach des DG-700 befindet sich auf der Rückseite des Messgerätes. Die Stromversorgung erfolgt durch 6 AA-Batterien (ausreichend für ca. 100 Betriebsstunden). Wird der TEC WiFi Link mit dem Verbindungskabel betrieben, reichen neue Alkaline-Batterien für circa 20 bis 30 Stunden kabellosen Betrieb. **Ziehen Sie das Stromkabel des TEC WiFi Links auf jeden Fall aus dem DG-700, wenn er nicht benutzt wird.**

Es wird empfohlen, hochwertige Alkaline-Batterien zu verwenden. Bei jedem Anschalten des DG-700 wird die Batteriespannung kurzzeitig in der rechten Anzeige des Displays (Kanal B) angezeigt (siehe Abb. 3.33 auf Seite 33).

Die Anzeige „BAT“ beginnt zu blinken, wenn die Batterien ausgetauscht werden müssen. Die „BAT“-Anzeige erscheint, wenn die Spannung unter 6 Volt fällt.

Vor dem Austausch der Batterien muss das DG-700 ausgeschaltet werden.

Empfehlungen zum Gebrauch von Batterien:

- Bei Nichtgebrauch des Messgeräts DG-700 von mehr als zwei Wochen die Batterien zwischenzeitlich herausnehmen.
- Nur hochwertige Alkali-Batterien verwenden.
- Haltbarkeitsdatum der Batterien beachten.
- Batterien mit unterschiedlicher Kapazität, chemischer Zusammensetzung oder mit unterschiedlichem Entladezustand nicht kombinieren.
- Bei jedem Einschalten den Ladezustand kontrollieren.
- Entladene Batterien entfernen.
- Bei Verwendung des Netzteils Batterien vorher entfernen.

Bei Nichtbeachtung dieser Regeln besteht die Gefahr, dass die Batterien aufplatzen und Säure austritt, wodurch die Elektronik des Geräts Schaden nehmen kann.

Wartung

- Betriebstemperatur: 0°C bis 50°C.
- Lagerungstemperatur: - 15°C bis 70°C (bei kaltem Wetter warm halten).
- Vermeiden Sie Situationen, bei denen Kondensation im Messgerät auftreten kann, z. B. beim Wechsel von einer kalten in eine feucht-warme Umgebung.
- Bewahren Sie das Messgerät nicht in Bereichen auf, in denen es mit chemischen Dämpfen in Berührung kommen kann. Die Dämpfe können Korrosion auslösen.
- Ein schwacher Ladezustand der Batterie sollte nicht ignoriert werden (abgelesene Messwerte können fehlerhaft sein).
- Setzen Sie das Messgerät nicht überhöhtem Druck aus, der z. B. beim Einklemmen der Schläuche durch zugeschlagene Türen auftreten kann.

Zurücksetzen des DG-700

Ist die Anzeige des DG-700 erstarrt oder das Display zeigt fehlerhafte Werte an, können folgende Schritte zur Aktivierung vorgenommen werden:

- DG-700 für fünf Sekunden ausschalten und dann wieder einschalten.

- Werden trotzdem fehlerhafte Werte angezeigt bzw. die Anzeige ist weiterhin eingefroren, sollte ein „Reset“ durchgeführt werden. Entfernen Sie die Batterien und halten anschließend den EIN/AUS-Schalter für fünf Sekunden gedrückt. Anschließend die Batterien wieder einsetzen und das Messgerät einschalten.
- Falls keine der vorgenannten Möglichkeiten zum Erfolg führt, nehmen Sie bitte Kontakt mit der BlowerDoor GmbH auf.

B.2 BlowerDoor Messgebläse

Kalibrierfaktoren für die Blenden von Model 4 und 4.1 (ab Januar 2007)

Gebläsekonfiguration	**Kalibrierfaktoren**				
	abgelesener Volumenstrom	**C**		**n**
Offenes Gebläse	Volumenstrom (m^3/h) =	745,4	·	(Gebläsedruck in Pa) ^{0,4848}
Blende A installiert	Volumenstrom (m^3/h) =	273,2	·	(Gebläsedruck in Pa) ^{0,4952}
Blende B installiert	Volumenstrom (m^3/h) =	81,69	·	(Gebläsedruck in Pa) ^{0,4968}
Blende C installiert	Volumenstrom (m^3/h) =	19,30	·	(Gebläsedruck in Pa) ^{0,5157}
Blende D installiert	Volumenstrom (m^3/h) =	12,31	·	(Gebläsedruck in Pa) ^{0,5032}
Blende E installiert	Volumenstrom (m^3/h) =	4,761	·	(Gebläsedruck in Pa) ^{0,5166}

Anmerkung:
Alle Volumenströme, die auf dem DG-700 angezeigt werden, sind auf die Normdichte der Luft von 1,204 kg/m^3 korrigiert. Die Korrektur basiert auf dem CGSB-Standard CAN/CG-SB-149.10-M86. Dieser Volumenstrom entspricht nicht dem tatsächlichen Volumenstrom, der durch das Gebläse fließt.

Zu Ermittlung des tatsächlichen Volumenstromes muss laut Hersteller folgende Formel angewandt werden:

$$\text{Volumenstrom}_{gemessen}\,(m^3/h) = \text{Volumenstrom}_{abgelesen}\,(m^3/h) \cdot \sqrt{\frac{1{,}204\ kg/m^3}{\text{Dichte der Luft}\ (kg/m^3)\ *}}$$

*) Es wird die Dichte der Luft angesetzt, die durch das Gebläse strömt. Bei Unterdruck im Gebäude ist das die Dichte der Innenluft und bei Überdruck ist es die Dichte der Außenluft.

Hinweis:
Das mitgelieferte Programm TECTITE Express korrigiert den Volumenstrom automatisch.

Kalibrierung

Die werkseitige Kalibrierung des BlowerDoor Messgebläses Modell 4 bleibt grundsätzlich konstant mit Ausnahme einer mechanischen Beschädigung. Darunter fallen die Beschädigung des Druckabnehmers, die Verlagerung des Motors und der Rotorblätter in Bezug zum Gebläsegehäuse, Beschädigungen des Gehäuses, Leckagen bzw. Verstopfung im Druckabnehmerrohr oder in der Schlauchverbindung. Dieses sollte vom Anwender regelmäßig kontrolliert werden.

Der Fachverband für Luftdichtheit im Bauwesen (FLiB e.V.) empfiehlt alle vier Jahre ein Kalibrierung bzw. Überprüfung der Gebläse. Weitere Informationen erhalten Sie bei der BlowerDoor GmbH.

Messbereiche der Reduzierblenden

Reduzierblende	Min. zulässiger Gebläsedruck (Pa)	minimaler Volumenstrom (m^3/h)	maximaler Volumen-strom bei 50 Pa (m^3/h)
Offenes Gebläse	25	3549	ca. 7200
Blende A	25	1345	ca. 3900
Blende B	20	362	ca. 1600
Blende C	15	78	ca. 430
Blende D	15	48	ca. 190
Blende E	15	19	ca. 70

Das Gebläse ist bis zu einer Gebäudedruckdifferenz von 80 Pa kalibriert. Druckdifferenzen bis zu 100 Pa sind möglich. Entscheidend ist dabei, dass die Messpunkte auf der Ausgleichsgerade liegen.

Überprüfung der Motorposition

Um die Motorposition zu messen, entfernen Sie alle Blenden. Legen Sie ein Richtscheit (z. B. eine feste Messlatte) hochkant über das Gebläsegehäuse. Mit einem Lineal oder Zollstock messen Sie den folgenden Abstand und vergleichen ihn mit dem zulässigen Motorabstand.

Abb. 7.1

Der zulässige Motorabstand vom Gehäuse (ohne Blenden) zur Motorkappe beträgt 9,5 mm bis 15,9 mm.

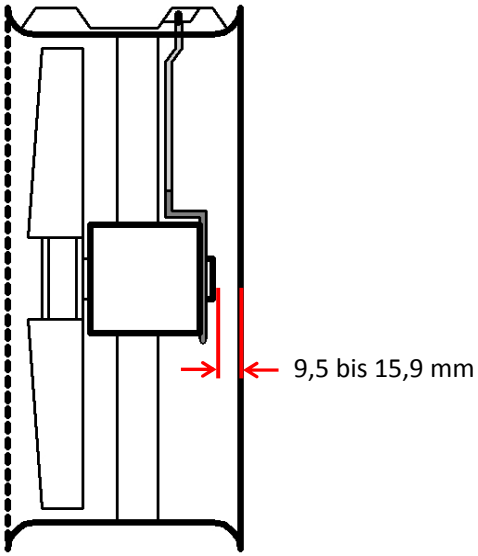


Abb. 7.2

Sind die Toleranzen überschritten, muss das Gebläse zur Reparatur und Kalibrierung an die BlowerDoor GmbH gesendet werden.

Überprüfung des Druckabnehmers

Die BlowerDoor Messgebläse Modell 4 verwenden einen aus dünnem Stahlrohr gefertigten Druckabnehmer zur Aufnahme der Gebläsedruckdifferenz. Aus dieser wird in Abhängigkeit der eingesetzten Blende der Volumenstrom bestimmt.

Der Druckabnehmer sollte regelmäßig auf Beschädigung und Dichtheit überprüft werden. Stellen Sie zunächst durch visuelle Kontrolle sicher, dass der Druckabnehmer nicht verformt oder gebrochen ist. Prüfen Sie, ob der Druckabnehmer fest am Gebläsemotor sitzt.

Druckabnehmer

Abb. 7.3

Die Dichtheit des Druckabnehmers und der Schlauchverbindungen wird wie folgt geprüft: Im Stahlrohr befinden sich vier winzige Löcher auf der strömungsabgewandten Seite. Diese werden beispielsweise mit Klebeband verschlossen. Auf den rot markierten Anschluss der Elektrobox auf dem Gebläsegehäuse (nahe des Handgriffs) wird ein Schlauch aufgesteckt. Am offenen Schlauchende wird Luft ansaugt und geprüft, ob der Unterdruck für ca. 5 Sekunden erhalten bleibt. Kann der Unterdruck nicht gehalten werden, ist der Sensor undicht und das Gebläse muss zur Reparatur an die BlowerDoor GmbH gesendet werden.

Entfernen Sie nach Beendigung der Prüfung das Klebeband von den Löchern des Druckabnehmers.

Reinigung des Gebläses

Am Gebläse werden Staubablagerungen an Motor, Blenden, Flügel und Gehäuse mit einem feuchten Tuch entfernt.

Vermeidung von Hindernissen im Einströmungsbereich des Gebläses

Der Einströmungsbereich des BlowerDoor Gebläses muss für eine kontrollierte Regelung frei von Hindernissen sein.

Folgende einfache Regeln unterstützen einen reibungslosen Ablauf:

Setzen Sie das Gebläse in die Außentür eines großen offenen Raumes ein. Vermeiden Sie den Einbau in Türen, die in einen engen Flur führen bzw. wenn seitlich Treppen oder große Hindernisse den Luftstrom behindern. Vor dem Einlass des Gebläses sollten sich im Abstand von 1,5 m (bei offenem Gebläse) bzw. dem 2,5-fachen Öffnungsdurchmesser der eingesetzten Blende keine Hindernisse befinden. Beim Auslass des Gebläses muss der freie Bereich mindestens 1 m betragen. Die höchste Messgenauigkeit wird weiterhin durch Einhaltung eines seitlichen Abstandes bei offenem Gebläse von mindestens 30 cm zum Einlass des Gebläses erreicht. Bei Einsatz einer oder mehrerer Messblenden ist kein seitlicher Mindestabstand zu berücksichtigen.

Muss das Messgebläse direkt neben einer Treppe oder einem größeren Hindernis eingebaut werden, sollte das offene Gebläse vermieden und mindestens mit Blende A gemessen werden.

Öffnen Sie die Tür, in die das BlowerDoor MessSystem eingebaut ist, immer so weit wie möglich, um Behinderungen des Luftstroms zu vermeiden.

B.3 Drehzahlregler

Sicherungsaustausch

Schaltet sich das BlowerDoor Modell 4-Gebläse ab oder reagiert nicht mehr auf Eingaben des Drehzahlreglers:

- Prüfen Sie, dass der Drehzahlregler auf **EIN** steht.
- Prüfen Sie, dass das Netzkabel des Drehzahlreglers an die Stromversorgung angeschlossen ist.
- Prüfen Sie, dass der Netzanschluss tatsächlich elektrische Leistung erbringt.
- Prüfen Sie, dass das Verbindungskabel zwischen Gebläse und Drehzahlregler in die Elektrobuchse am Gebläse gesteckt ist.
- Drehen Sie den Drehknopf des Drehzahlreglers vom Minimum zum Maximum und zurück. Reagiert das Gebläse nicht, kann die interne Sicherung durchgebrannt sein und muss ausgetauscht werden.

ACHTUNG – GEFÄHRLICHE SPANNUNG IM MODELL 4-DREHZAHLREGLER. ZIEHEN SIE VOR EINER WARTUNG DES DREHZAHLREGLERS UNBEDINGT DEN NETZSTECKER.

Technische Daten der Ersatzsicherung – 5 Ampere, 250VAC, 5 X 20 mm, schnell ansprechend (flinke Sicherung), VDE/UL zugelassen

Öffnen des Gehäuses des Modell 4-Drehzahlreglers:

- Stellen Sie sicher, dass der Netzstecker **gezogen** ist und dass der Ein-/Ausschalter des Drehzahlreglers auf **AUS** steht.
- Entfernen Sie die vier Schrauben zur Fixierung des Bodendeckels an die zwei Stirnplatten.
- Nehmen Sie den Bodendeckel vorsichtig vom Rest des Gehäuses ab. Klemmen Sie dabei nicht den grünen und gelben Erdungsdraht ab, der die Ober- und Unterseite des Gehäuses verbindet.

Austauschen der Sicherung:

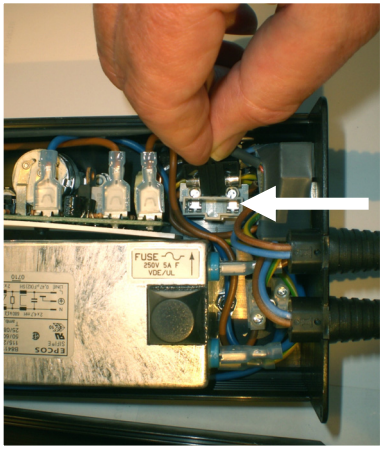


Abb. 7.4

- Orten Sie den Klemmenblock-Sicherungshalter neben der Leiterplatte und dem Netzfilter (siehe Foto).
- Ziehen Sie den schwarzen Sicherungshalter am Griffstück heraus.
- Ziehen Sie anschließend die alte Sicherung vorsichtig aus dem schwarzen Halter und setzen Sie die neue Sicherung ein.
- Richten Sie den Steg am schwarzen Halter an der Kerbe im Klemmenblock-Sicherungshalter aus.
- Drücken Sie den schwarzen Halter und die neue Sicherung zurück in den Klemmenblock-Sicherungshalter.

Wiederzusammenbauen des Modell 4-Drehzahlreglergehäuses:

- Positionieren Sie den Bodendeckel zwischen den beiden Stirnplatten.
- **ACHTUNG**! Klemmen Sie beim Schließen des Gehäuses keine Drähte ein.
- Setzen Sie die vier Schrauben wieder ein. Richten Sie alle Schrauben in ihren Löchern senkrecht zur Stirnplatte aus. Drehen Sie die Schrauben einmal voll gegen den Uhrzeigersinn bis die Gewinde greifen.
- Ziehen Sie die einzelnen Schrauben an und prüfen Sie, dass alle Schrauben fest sitzen.

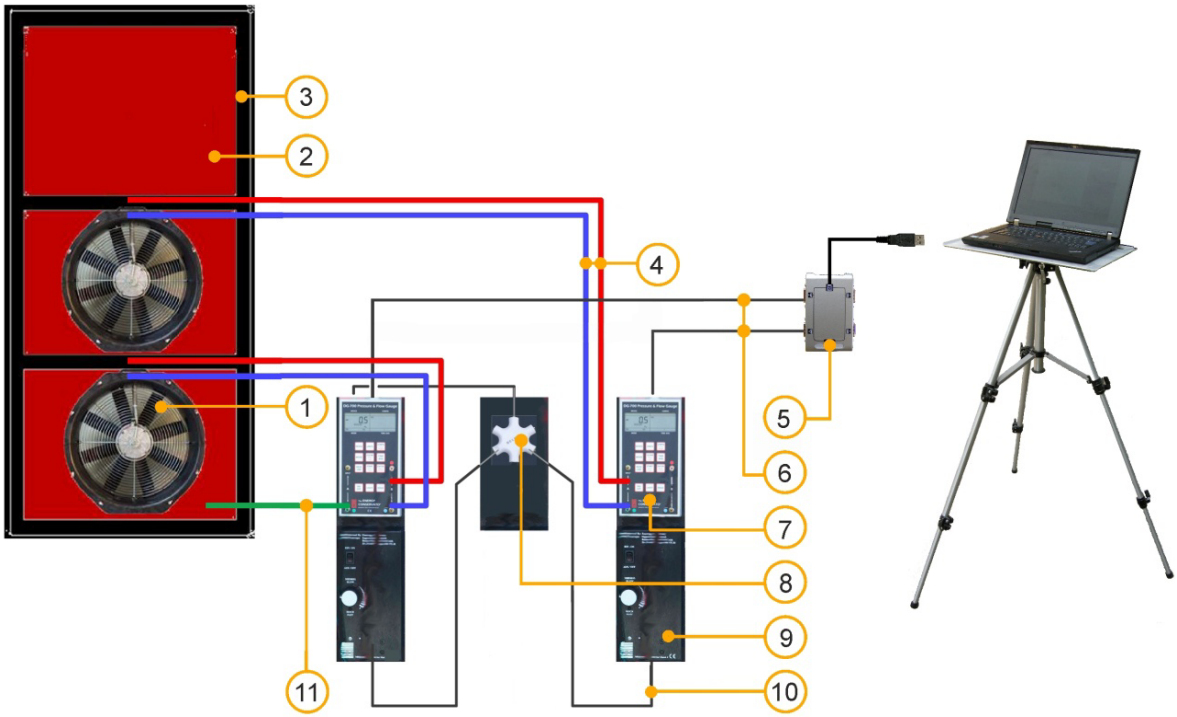
Betriebsprüfung:

- Verbinden Sie den Drehzahlregler wieder mit der Stromversorgung.
- Schalten Sie den Ein/Aus-Schalter des Reglers auf **EIN**.
- Drehen Sie den Drehknopf des Reglers von minimaler Drehzahl auf halbe Geschwindigkeit und testen Sie den Gebläsebetrieb.
- Nehmen Sie den Drehzahlregler wieder normal in Betrieb.

Anhang C: Erweiterungsmöglichkeiten des BlowerDoor MessSystems

Alle BlowerDoor MultipleFan Aufbaumöglichkeiten sind auch mit WiFi-Verbindung zwischen DG-700 und Rechner zu realisieren!

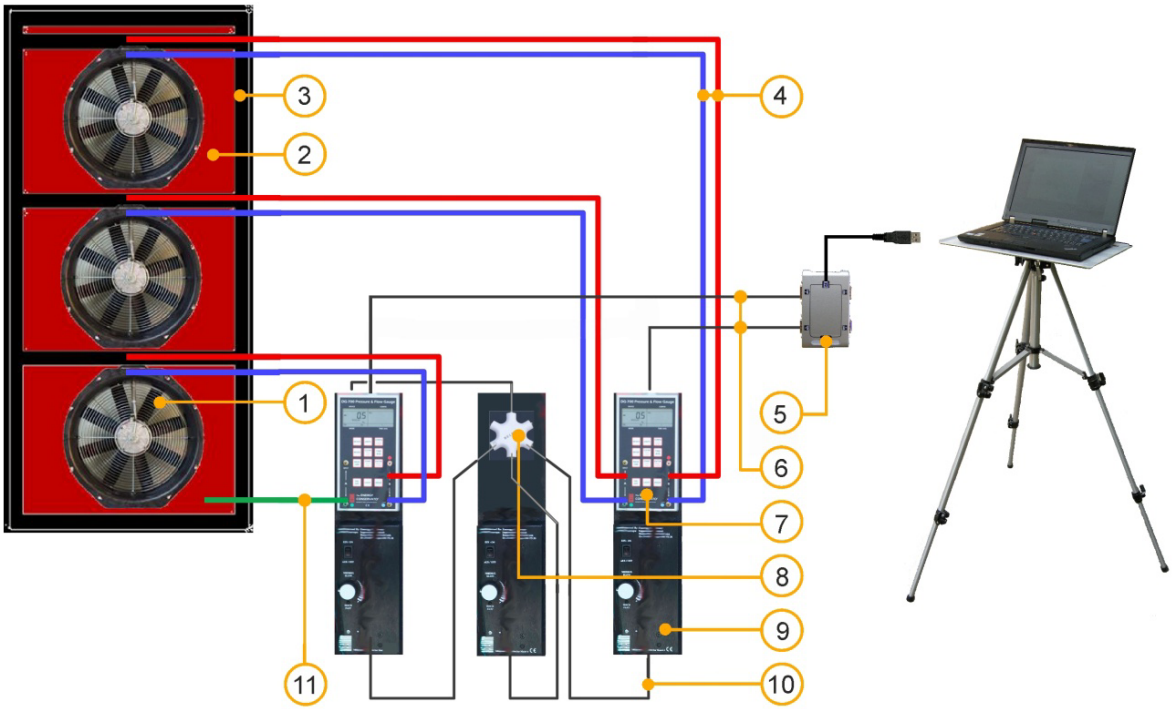
Aufbau BlowerDoor MultipleFan (2 Messgebläse)



1 BlowerDoor Messgebläse (2x)
2 BlowerDoor Plane Normalgröße mit 2 Öffnungen
3 BlowerDoor Einbaurahmen Normalgröße
4 Schlauchsatz [Verbindung Messgebläse – DG-700, rot und blau (3 m)] (2x)
5 COM-Port-Box (4-fach)
6 Serielles Datenkabel (RS-232) (2x)
7 Druckmessgerät DG-700 (2x)
8 Klinkenverteiler
9 Drehzahlregler (2x)
10 Klinkenkabel (2x)
11 Schlauchsatz [Aufnahme Außendruck, innen grün (3 m), außen transparent (10 m)]

Abb. 8.1

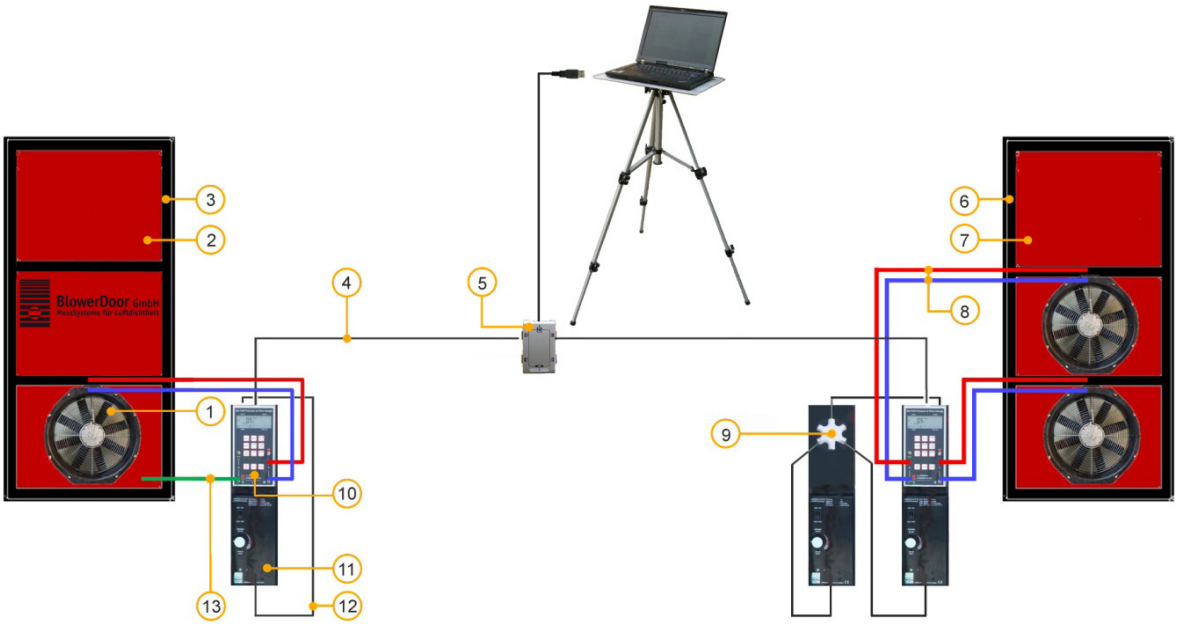
Aufbau BlowerDoor MultipleFan (3 Messgebläse)



1 BlowerDoor Messgebläse (3x)
2 BlowerDoor Plane Normalgröße mit 3 Öffnungen
3 BlowerDoor Einbaurahmen Normalgröße + zusätzliche Innenstrebe Mitte/oben
4 Schlauchsatz [Verbindung Messgebläse – DG-700, rot und blau (3 m)] (3x)
5 COM-Port-Box (4-fach)
6 Serielles Datenkabel (RS-232) (2x)
7 Druckmessgerät DG-700 (2x)
8 Klinkenverteiler
9 Drehzahlregler (3x)
10 Klinkenkabel (3x)
11 Schlauchsatz [Aufnahme Außendruck, innen grün (3 m), außen transparent (10 m)]

Abb. 8.2

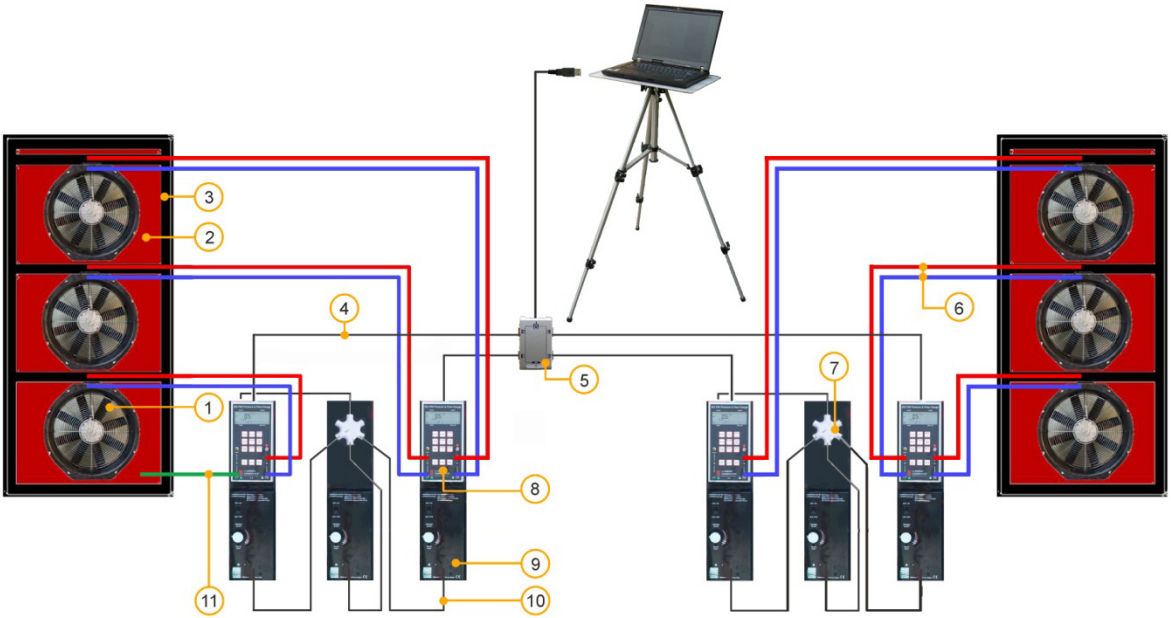
Aufbau BlowerDoor MultipleFan (2 + 1 Messgebläse)



1 BlowerDoor Messgebläse (3x)
2 BlowerDoor Plane Normalgröße
3 BlowerDoor Einbaurahmen Normalgröße
4 Serielles Datenkabel (RS-232) (2x)
5 COM-Port-Box (4-fach)
6 BlowerDoor Einbaurahmen Normalgröße
7 BlowerDoor Plane Normalgröße mit 2 Öffnungen
8 Schlauchsatz [Verbindung Messgebläse – DG-700, rot und blau (3 m)] (3x)
9 Klinkenverteiler
10 Druckmessgerät DG-700 (2x)
11 Drehzahlregler (3x)
12 Klinkenkabel (3x)
13 Schlauchsatz [Aufnahme Außendruck, innen grün (3 m), außen transparent (10 m)]

Abb. 8.3

Aufbau BlowerDoor MultipleFan (6 Messgebläse)



1 BlowerDoor Messgebläse (6x)
2 BlowerDoor Plane Normalgröße mit 3 Öffnungen (2x)
3 BlowerDoor Einbaurahmen Normalgröße + zusätzliche Innenstrebe Mitte/oben (2x)
4 Serielles Datenkabel (RS-232) (4x)
5 COM-Port-Box (4-fach)
6 Schlauchsatz [Verbindung Messgebläse – DG-700, rot und blau (3 m)] (6x)
7 Klinkenverteiler (2x)
8 Druckmessgerät DG-700 (4x)
9 Drehzahlregler (6x)
10 Klinkenkabel (6x)
11 Schlauchsatz [Aufnahme Außendruck, innen grün (3 m), außen transparent (10 m)]

Abb. 8.4

Aufbau BlowerDoor MultipleFan (12 Messgebläse)

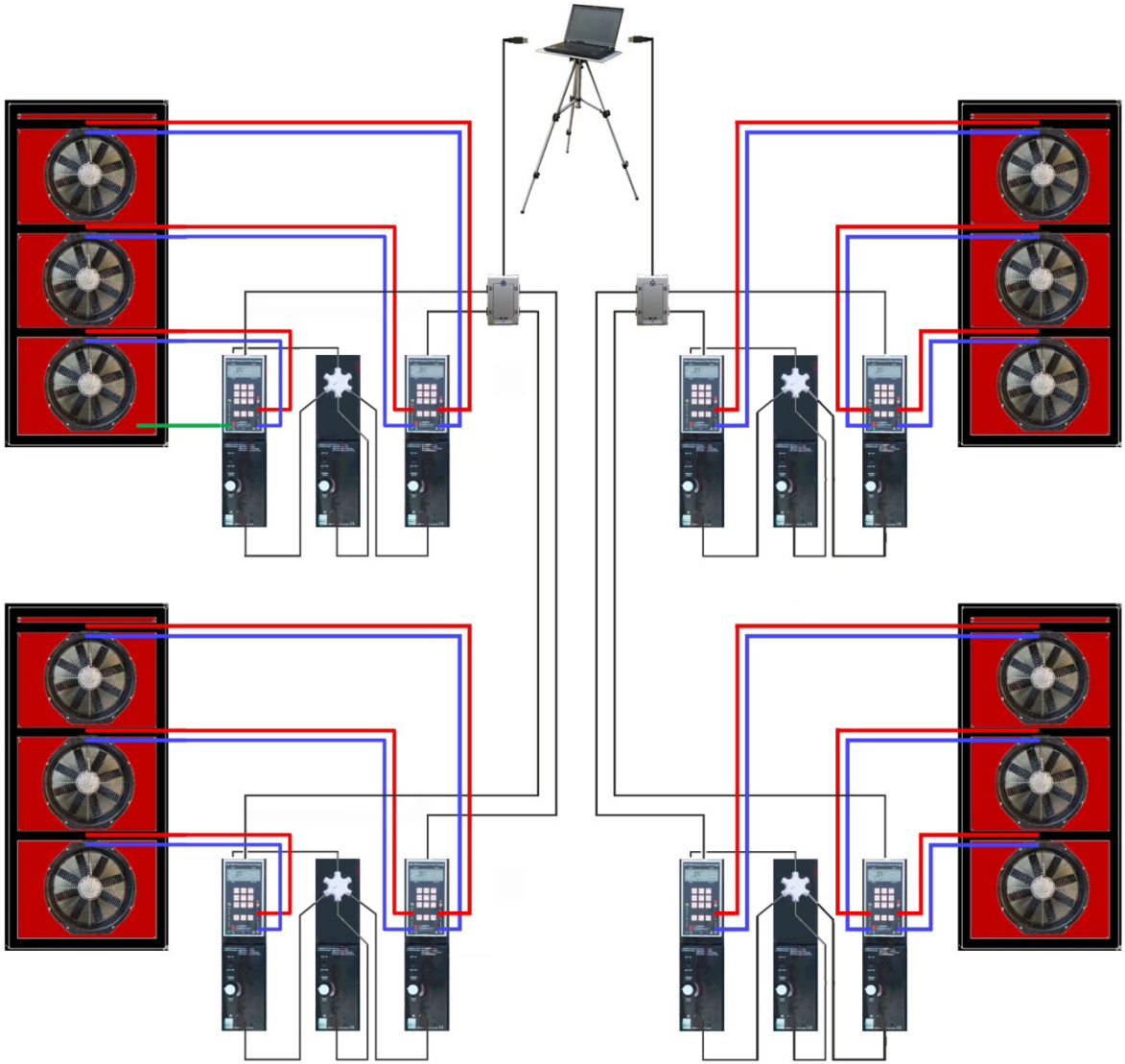


Abb. 8.5

Unser Serviceangebot

Kalibrierung der BlowerDoor MessSysteme

Die Genauigkeit der BlowerDoor Messblenden liegt mit ± 4 % (Blenden A – C) bzw. ± 5 % (Blenden D + E) ebenso wie das Druckmessgerät DG-700 mit einer Genauigkeit von ± 1 % deutlich über den gesetzlichen Mindestanforderungen.

Wir empfehlen, die hohe Messgenauigkeit des BlowerDoor MessSystems durch eine regelmäßige Kalibrierung gemäß Herstellerangaben sicherzustellen: Für das DG-700 wird eine Justierung und Werkskalibrierung im Abstand von zwei Jahren empfohlen. Die Genauigkeit des BlowerDoor Messgebläses sollte alle vier Jahre durch eine Kalibrierung überprüft werden; Bestandteil jeder Gebläsekalibrierung ist die vorhergehende Gebläseüberprüfung.

Die BlowerDoor GmbH bietet sowohl die Gebläsekalibrierung als auch die Werkskalibrierung der Druckmessgeräte regelmäßig zu günstigen Tarifen an.

Seminarangebot und Inhouse-Schulung

Neben einem umfangreichen Seminarangebot des Energie- und Umweltzentrums am Deister rund um das Thema „Luftdichte Gebäudehülle“ bieten die BlowerDoor GmbH und ihre Vertragspartner auch individuelle Schulungen persönlich vor Ort oder bei Bedarf auch als Webinar an; bitte sprechen Sie uns an!

BlowerDoor FOR RENT

Möchten Sie sich vor dem Kauf zunächst mit dem MessSystem vertraut machen oder benötigen Sie weitere BlowerDoor MessSysteme für die Luftdichtheitsmessung großer Gebäude: Die BlowerDoor GmbH bietet günstige Miet-Konditionen für BlowerDoor MessSysteme und Zubehör an.

Baustellenbegleitung

Bei Bedarf unterstützen wir Sie kompetent bei der Durchführung der BlowerDoor Messung auch auf der Baustelle – fordern Sie Ihr individuelles Angebot an!

Eintrag im Anbieterverzeichnis für BlowerDoor Messungen

Als BlowerDoor Messteam ist Ihr Eintrag in unserer online-Datenbank kostenfrei. Bitte kontaktieren Sie uns per E-Mail an info@blowerdoor.de, wenn Sie einen Adresseintrag mit Verlinkung Ihrer E-Mail-Adresse und Website in Deutschlands größtem Anbieterverzeichnis für BlowerDoor Tests wünschen.

KompetenzCenter

Alle BlowerDoor Messteams erhalten kostenfrei einen Zugang zu unserem virtuellen KompetenzCenter auf www.blowerdoor.de, in dem wir regelmäßig über Neuigkeiten informieren und Wissenswertes zum Download bereit halten. Bitte kontaktieren Sie uns, sofern Sie noch keine Kundennummer und Zugangsdaten von der BlowerDoor GmbH erhalten haben.

Werbematerial für BlowerDoor Messteams

Auf Wunsch erhalten BlowerDoor Messteams kostenfrei eine professionell aufbereitete Druckdatei zur BlowerDoor Messung mit eigenen Kontaktdaten sowie eigenem Firmenlogo (Ansichtsexemplar unter www.blowerdoor.de). Bei Interesse senden Sie bitte eine E-Mail mit Ihrer vollständigen Anschrift sowie Ihr Firmenlogo in druckfähiger Auflösung als jpg-Datei an info@blowerdoor.de.

Technischer Support

Sollte es doch einmal technische Probleme bei der Durchführung der BlowerDoor Messung geben, steht Ihnen unser Support-Team in der Regel ganztägig während unserer Geschäftszeiten kostenfrei unter folgender Telefonnummer zur Verfügung: +49(0)5044/975-57 (gebührenpflichtiger Anruf ins deutsche Festnetz).

Garantieerklärung

Garantiegegenstand:
Minneapolis BlowerDoor MiniFan, BlowerDoor Standard und BlowerDoor MultipleFan

Die BlowerDoor GmbH bietet neben der gesetzlichen Gewährleistung eine Garantie von insgesamt vier Jahren auf das komplette BlowerDoor MessSystem an (BlowerDoor Messgebläse inklusive Blenden und Gebläsekappe, DG-700, Einbaurahmen und Plane, Drehzahlregler, Schlauchset, Zubehörtasche). Die Garantie beginnt mit Kaufdatum des MessSystems. Berücksichtigt werden alle Garantieansprüche, welche der BlowerDoor GmbH innerhalb der Garantiezeit schriftlich angezeigt werden.

Erfordern Garantieansprüche einen mehr als 7-tägigen Verbleib der Messtechnik im Hause BlowerDoor GmbH, erhält der Kunde auf Wunsch für die Dauer der Reparatur leihweise eine entsprechende Ersatzkomponente. Die BlowerDoor GmbH übernimmt die Versandkosten zum Kunden auf Basis normaler Frachtkosten. Nach Instandsetzung und Rückerhalt des bemängelten Messgerätes sendet der Kunde die geliehene Messtechnik unverzüglich auf seine Kosten an die BlowerDoor GmbH zurück. Die Kosten sowie das Risiko eines Verlustes oder einer Beschädigung auf dem Wege zu oder von der Stelle, welche die Garantieansprüche entgegennimmt, trägt der jeweilige Versender.

Garantieansprüche können nicht berücksichtigt werden, wenn das Messgerät bzw. der Garantiegegenstand

- nicht spezifikationsgemäß betrieben wurde, z. B. durch unsachgemäße Behandlung und Lagerung sowie insbesondere auch durch die Nichtbeachtung der Betriebsanleitung sowie durch unterlassene Wartung.
- durch nicht hierfür autorisierte Werkstätten oder andere Personen geöffnet oder repariert worden ist.
- Schäden aufweist, die auf Abnutzung oder Verschleiß zurückzuführen sind.

Die BlowerDoor GmbH leistet nach dieser Garantieerklärung nur, wenn der Garantiefall umgehend, ohne Verzögerung, schriftlich bei der BlowerDoor GmbH angezeigt wird.

Folgeschäden, insbesondere Vermögensschäden, die dem Kunden durch den Ausfall des Geräts entstehen, sind nicht durch die Garantie abgedeckt.

Mit Garantieleistung wird die BlowerDoor GmbH Eigentümer der ersetzten Teile.

Abwicklung/Herausgabe

Zur Entgegennahme von Garantieansprüchen ist nur die BlowerDoor GmbH,
Zum Energie- und Umweltzentrum 1 in 31832 Springe-Eldagsen/Deutschland befugt
(Tel.: +49(0)5044/975-40).

Der Kunde schickt das bemängelte Messgerät oder die Teilkomponente an die BlowerDoor GmbH. Die BlowerDoor GmbH übernimmt die Kosten des Rücktransports auf Basis normaler Frachtkosten.

Die Kosten sowie das Risiko eines Verlustes oder einer Beschädigung auf dem Wege zu oder von der Stelle, welche die Garantieansprüche entgegennimmt, trägt der jeweilige Versender.

The ENERGY CONSERVATORY

DIAGNOSTIC TOOLS TO MEASURE BUILDING PERFORMANCE

EC-Declaration of Conformity

THE ENERGY CONSERVATORY
2801 21st Avenue South, Suite 160
Minneapolis, MN 55407
USA

declares that the product

Minneapolis BlowerDoor
Model 4.1

conforms to the council directives and harmonized standard requirements
for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use:

EC-Low Voltage Directive 2006/95/EC
EN 61010-1:2010

EC-EMC Directive 2004/108/EC
EN 61326-1:2006; Part 1
EN 61326-2-1:2005-12; Part 2-1

EN 61000-3-3:2008	EN 61000-4-5
EN 61000-4-2	EN 61000-4-6
EN 61000-4-3	EN 61000-4-11
EN 61000-4-4	EN 61000-3-2:2006; A1:2009; A2:2009

Certification Laboratory

EC-Low Voltage Directive 2006/95/EC:	TUV SUD America, Minneapolis MN
EC-EMC-Directive 2004/108/EC:	International Certification Services, Glencoe MN
European Representative:	BlowerDoor GmbH MessSysteme für Luftdichtheit Zum Energie- und Umweltzentrum 1 D-31832 Springe Germany

CE

Gary D. Nelson, President
The Energy Conservatory August 13, 2012

EC-Declaration of Conformity

THE ENERGY CONSERVATORY
2801 21st Avenue South, Suite 160
Minneapolis, MN 55407
USA

declares that the product

TEC WiFi Link

conforms to the council directives and harmonized standard requirements
for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use:

EC-RTTE Directive 1999/EC
ETSI EN 301 489-17 V2.21:2012, referencing EN 301 489-1 V1.9.2:2011
EN 60950-1:2006 + A12

EC-EMC Directive 2004/108/EC
EN 61326-1:2006; Part 1

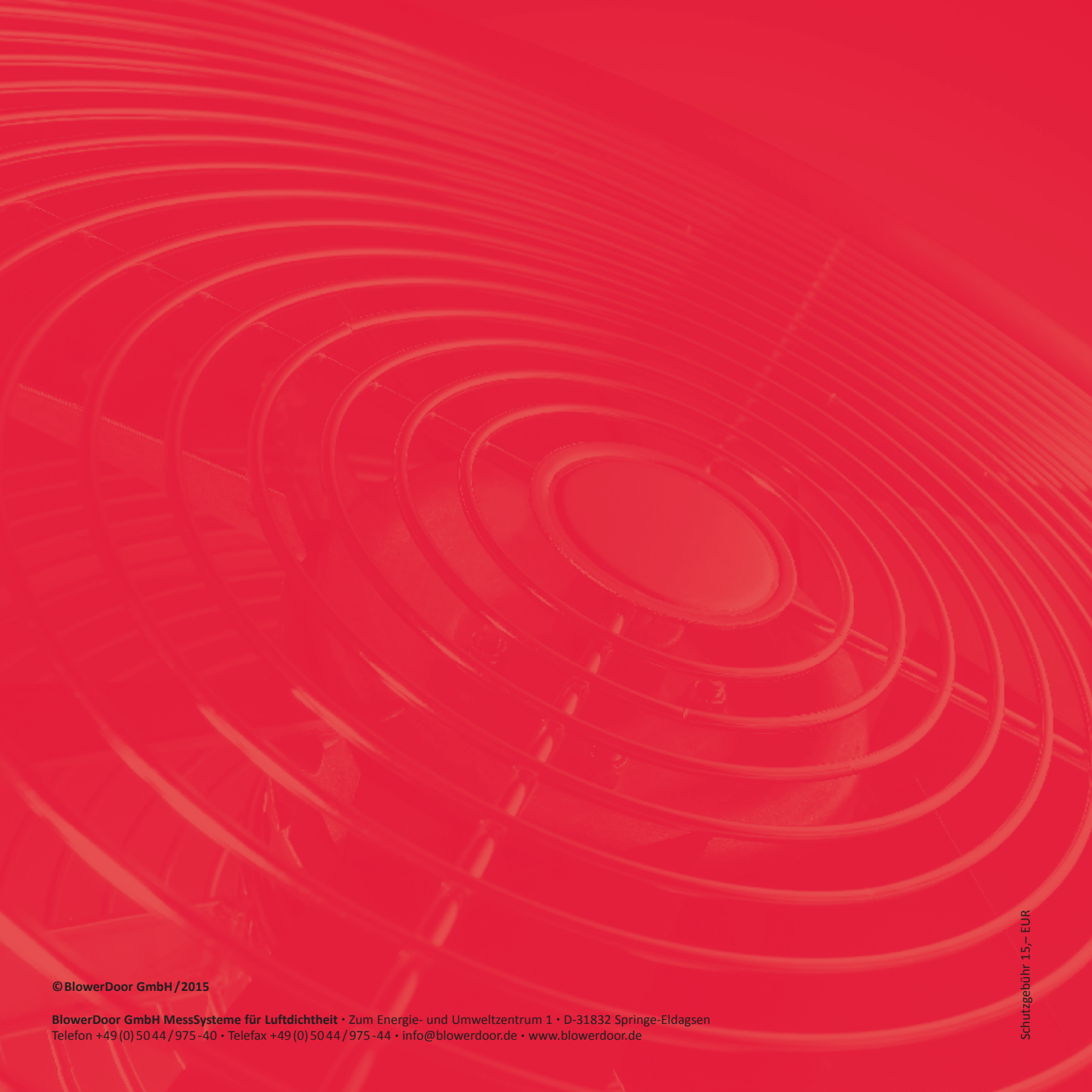
EN 61000-4-2	EN 61000-4-5
EN 61000-4-3	EN 61000-4-6
EN 61000-4-4	EN 61000-4-11

Certification Laboratory

EC-RTTE Directive 1999/EC:	TUV SUD America, Minneapolis MN
EC-EMC-Directive 2004/108/EC:	TUV SUD America, Minneapolis MN
European Representative:	BlowerDoor GmbH MessSysteme für Luftdichtheit Zum Energie- und Umweltzentrum 1 D-31832 Springe Germany

CE

Gary D. Nelson, President
The Energy Conservatory December 1, 2013



© BlowerDoor GmbH / 2015

BlowerDoor GmbH MessSysteme für Luftdichtheit • Zum Energie- und Umweltzentrum 1 • D-31832 Springe-Eldagsen
Telefon +49 (0) 50 44 / 975 -40 • Telefax +49 (0) 50 44 / 975 -44 • info@blowerdoor.de • www.blowerdoor.de

Schutzgebühr 15,– EUR